بناء اختبار تحصيلي في الهندسة لطلبة الصف الخامس الابتدائي باستخدام نموذج راش

إعداد

لمياء رفقي إسماعيل محمود

إشراف

الدكتور سائد أحمد صبّاح

أستاذ مساعد

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير

في تخصص أساليب تدريس رياضيات

عمادة البحث العلمي والدراسات العليا في الجامعة الهاشمية

الزرقاء - الاردن

١٠/٨/٢٠١٤ م

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة والموسومة بـــ (بناء اختبار تحصيلي في الهندسة لطلبة الصف الخامس الابتدائي باستخدام نموذج راش) بتاريخ ١٠/٨/٢٠١٤م

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الدكتور سائد أحمد صبّاح، رئيسا أستاذ مساعد، أساليب تدريس العلوم/ التقويم التربوي الجامعة الهاشمية	....
الدكتور سامر عبد الكريم الخصاونة، عضوا أستاذ، تنمية الموارد البشرية الجامعة الهاشمية	....
الدكتور معتصم محمد العكور، عضوا أستاذ مساعد ، قياس وإحصاء الجامعة الهاشمية	....
الدكتور إبراهيم أحمد الشرع، عضوا خارجيا أستاذ مشارك، أساليب تدريس رياضيات الجامعة الأردنية	....

الإهداء

إلى أمي وأبي

إلى إخوتي "إسماعيل ومحمد ومرام"

إلى أهلي وصديقاتي

إلى معلماتي وأساتذتي

إلى كل من علمني حرفا

أهدي هذا البحث المتواضع راجياً من المولى عز وجل أن يجد القبول والنجاح

شكر وتقدير

{ربِّ أَوزِعني أن أشكُرَ نِعمَتَك التي أنعمتَ عليَّ وعلى والديَّ وأن أعملَ صالحا تَرضاهُ وأدخِلني برحمتِك في عبادِك الصالحين} سورة النمل الآية(١٩)

في نهاية عملي المتواضع أحمد الله حمدا كثيرا بأن يسر لي أمري وأعانني على مواصلة البحث، وأتقدم بجزيل الشكر إلى **الدكتور الفاضل سائد صبّاح** الذي تفضل بالقبول للإشراف على هذه الرسالة، والذي غمرني بعلمه وعطائه وتوجيهاته القيِّمة التي أغنت بحثي، مع أصدق الدعوات بدوام الصحة والعافية والتوفيق لخدمة العلم وأهله. كما أتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الدكتور إبراهيم الشرع، الدكتور سامر الخصاونة، والدكتور معتصم العكور؛ لقبولهم مناقشة هذه الرسالة.

كما أتقدم بالشكر إلى كل من ساهم بتحكيم أداة الدراسة والذين شرفوني وأفادوني بآرائهم القيِّمة. ويسعدني أن أتقدم بالشكر إلى كل من مديري ومديرات المدارس لتعاونهم معي في تطبيق أداة الدراسة في مدارسهم، كما وأشكر صديقتي وقريبتي **يارا يسري محمود** على مساعدتها لي في تطبيق الاختبار في مدارس الذكور.

وأتقدم بالشكر والعرفان للمعلمات **ساجدة زيدان، صفية محمود، مي سعيد ، نورما،** على ما قدموه من عون ومساعدة لإتمام هذه الدراسة.

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

ملخص

بناء اختبار تحصيلي في الهندسة لطلبة الصف الخامس الابتدائي باستخدام نموذج راش

إعداد

لمياء رفقي إسماعيل محمود

المشرف

الدكتور سائد أحمد صبّاح

أستاذ مساعد

هدفت الدراسة الحالية إلى بناء اختبار تحصيلي في الهندسة لطلبة الصف الخامس باستخدام نموذج راش، لتشخيص فهم الطلبة للمفاهيم الهندسية، وجمع دلالات الصدق له وفقا لهذا النموذج.

ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة ببناء اختبار تحصيلي مكون من (٣٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ومن ثم تطبيقه على عينة عشوائية متعددة المراحل بلغت (٢١٦) طالبا وطالبة من طلبة الصف الخامس. وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج WINISTEPS.

وأظهرت النتائج أن معامل الثبات مقبول للأشخاص والفقرات، حيث بلغ معامل الثبات للفقرات (٠,٩٨) ومعامل الثبات للأفراد (٠,٧٧)، وهذا يدل على أن الاختبار ثابت.وقد تم حساب صعوبة الفقرات (Item Difficulty) حيث تراوح ما بين (-٣,٢٩ – ٢,٦٩) لوجيت، مما يدل على أن فقرات الاختبار غطت مدى الصعوبة بشكل جيد، وعدم وجود فجوات كبيرة بين تقديرات الصعوبة للفقرات، وتم حساب إحصائيات الملاءمة الداخلية والخارجية (Fit Statistic) وظهر أن معظم الفقرات تقع ضمن إحصائيات الملاءمة لنموذج راش. وأظهرت النتائج أيضا وجود أخطاء متنوعة لدى طلبة الصف الخامس في المفاهيم الهندسية منها: خصائص متوازي الأضلاع، مفهوم المحيط، مفهوم الشبكات، وإدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية. وفي المقابل كان هناك مجموعة من المفاهيم الهندسية التي أجاب عليها الطلبة بنسبة أكبر من (٨٨%) منها: مفهوم المضلع، مفهوم المضلع المنتظم، ومفهوم الزاوية وقياسها باستخدام المنقلة.

وبناء على تلك النتائج توصي الباحثة باستخدام الاختبار من قبل معلمي ومعلمات الرياضيات كاختبار تقويمي أو تشخيصي ومن قبل الباحثين حيث تم التأكد من صدقه وثباته، كما أوصت بضرورة إثراء منهاج الرياضيات في وحدة الهندسة بالأنشطة وخاصة المتعلقة بمفهوم المحيط وخصائص الأشكال الهندسية، وضرورة اهتمام المعلمين بالمفاهيم الهندسية المتعلقة بمتوازي الأضلاع والمحيط والشبكات والربط بين الأشكال الهندسية عند تدريس الوحدة، هذا بالإضافة لاستخدام نموذج راش في بناء الاختباراتوتطويرها لمواكبة التطور في مجال القياس والتقويم.

الفصل الأول

(مشكلة الدراسة وأهميتها)

المقدمة:

تُعدّ الرياضيات من العلوم المهمة في كل مجالات الحياة البشرية، فقد تم استخدامها منذ القدم في البيع والشراء والعمران والهندسة وغير ذلك(جبر وآخرون، ٢٠١١). وتعتبر الرياضيات ضرورة أساسية في تلبية حاجات الإنسان من معرفة الزمان والمكان والقياس، لذلك من الصعب الفصل بين الرياضيات وواقع الحياة ومشكلاتها (عبد الفتاح، ٢٠٠١).

ولقد كان علم الهندسة من أبرز العلوم التي استعملها الإنسان في السابق، في بناء البيوت وتقسيم الأرض على الورثة؛ فبناء الأهرامات والهياكل شاهد على ذلك، وكل هذه الأمور بحاجة لمعرفة المفاهيم الأساسية لعلم الهندسة(عبد اللطيف، ٢٠٠٧).

ويعتبر علم الهندسة من العلوم المهمة في الرياضيات، فهو يحتل الجزء الأكبر من الأشياء المحسوسة، ويتسم بالتنظيم والتسلسل من المفاهيم غير المعرفة حتى الانتهاء بالتعميمات، ويتسم بإثارة التفكير عند ضم الأشكال مع بعضها البعض؛ لينتج شكلا جديدا أو عند التحويل من الأشكال ثنائية الأبعاد إلى الأشكال ثلاثية الأبعاد(أبو لوم، ٢٠٠٥).

وقد ازداد الاهتمام بالهندسة بعد أن أصدر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics– NCTM) في مؤتمره المنعقد سنة ١٩٨٩ وثيقة بعنوان "معايير المنهاج والتقويم للرياضيات المدرسية"؛ بحيث أكدت على موضوع

الهندسة في جميع المستويات من الروضة وحتى الصف الثاني عشر؛ لما لها من أهمية في حياة الفرد (أبو زينة، ٢٠٠٣).

وتلعب أساليب القياس والتقويم دورا بالغ الأهمية في صنع مختلف القرارات التربوية، حيث تمكن تلك الأساليب من تعرف فاعليّة البرامج التربوية، وتوجيه مسارها أثناء كل مرحلة من إعدادها وتنفيذها سواء في الأهداف أو الوظائف أو المحتوى، كما تعد أساليب القياس والتقويم من المكونات الرئيسة للعملية التدريسية من حيث الأهداف والوسائل والتقنيات(علام، ٢٠٠٩).

ويشير بركات إلى أنه "كلما تقدمت أساليب القياس في علم من العلوم كان ذلك مظهرا من مظاهر رقيّ ذلك العلم وتقدمه وارتفاع مكانته بين العلوم الأخرى" (في السامرائي والخفاجي، ٢٠١٢،ص ٩٦٨). وغالبا يتم استخدام الاختبارات لتقييم مستوى أداء الطلبة وتحصيلهم، حيث كان ومازال العمل بها مستمرا لما لها من دور في الكشف عن مدى نجاح مواقف تعليمية مختلفة؛ لذلك تهتم الدول المتطورة والنامية في مجال تطوير الاختبارات (العبيدي والجبوري، ١٩٨٧).

لذا فقد ركز أصحاب الاتجاه المعاصر في القياس والتقويم التربوي والنفسي جهودهم للتوصل إلى أعلى مستويات الدقة والموضوعية في القياس بحيث تتحقق أدق علاقة بين أداة القياس والسمة المراد قياسها(Nunnally, 1978).

وقد استطاع العلماء التغلب على مشكلات نظرية القياس التقليدية عن طريق ظهور اتجاهات جديدة في مجال القياس، ومن بين هذه الاتجاهات (نظرية الاستجابة للفقرة) Item Response Theory (IRT) أو (نظرية السمات الكامنة)Latent Trait Theory، فقد حظي هذا المدخل

الجديد في وقتنا الحاضر باهتمام بحثي كبير؛ وذلك بسبب ما قدمته من طرق فعّالة في بناء الاختبارات وتطويرها وتحليل نتائجها مقارنة بما قدمته النظرية الكلاسيكية(الخياط، ٢٠١٢).

وقد هدفت نظرية الاستجابة للفقرة إلى التغلب على مشكلات النظرية الكلاسيكية، بحيث تعتمد النظرية الكلاسيكية على عينة الأفراد التي يجري عليها الاختبار، وبذلك تختلف الخصائص السيكومترية لفقرات الاختبار (مثل قيم معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز) باختلاف العينة المستخدمة، وأيضا لا نستطيع في النظرية الكلاسيكية الموازنة بين مستويات القدرة إذا أجاب الأفراد على فقرات مختلفة ومتباينة في صعوبتها، ولا تقدم النظرية تفسيرا سيكولوجيا يوضح كيف يحاول الفرد إجابة إحدى فقرات الاختبار وتفترض هذه النظرية تساوي تباين أخطاء القياس لجميع المختبرين ولكن يلاحظ أحيانا أن بعض الأفراد يكون أداؤهم في الاختبار أكثر اتساقا من غيرهم من الأفراد(النجار، ٢٠١٠).

أما بالنسبة للاختبارات التي تبنى وفق النظرية الحديثة فتتصف بدرجة عالية من الموضوعية، ومن الممكن تعميم نتائجها، بالإضافة إلى أنها تتيح الفرصة للمقارنة بين مجموعات متباينة من الأفراد، بحيث يمكن تقدير قدرة الفرد الذي يطبق عليه الاختبار بدقة، ومقارنته بغيره من الأفراد (الخياط، ٢٠١٢).

وتشتمل نظرية الاستجابة للفقرة على عدد من النماذج الرياضية تختلف باختلاف عدد المعاملات التي يأخذها النموذج بعين الاعتبار لتحديد منحنى خصائص الفقرة، إلا أن كل هذه النماذج تهدف لتحديد العلاقة بين أداء الفرد على الاختبار وبين القدرات التي تكمن وراء هذا الأداء، وتفسير قدرة الفرد حسب موقعه على سلم القدرة (النجار، ٢٠١٠).

ويعد نموذج راش أحد نماذج السمات الكامنة، حيث أنه يقوم على عدة افتراضات هي: فرض أحادية البعد أي أن جميع فقرات الاختبار تقيس سمة واحدة (Bond & fox,2007)، وكذلك يفترض النموذج تحرر القياس عن توزيع العينة المستخدمة وعن مجموعة الفقرات المستخدمة، وأيضا يفترض بتوازي المنحنيات المميزة للفقرات أي أن جميع الفقرات لها قوة تمييزية متساوية (كاظم، ١٩٩٦).

ولقد تم إجراء العديد من الدراسات التي استخدمت نظرية الاستجابة للفقرة في بناء الاختبارات وتحليلها، إلا أن هناك ندرة في الدراسات العربية المستخدمة لنموذج راش ومن بين هذه الدراسات: دراسة دعنا (٢٠٠٥) والتي هدفت إلى بناء اختبار مكيف هرمي في الرياضيات للصف الثامن الأساسي وفقا لنموذج راش، ودراسة الجبوري (٢٠١٢) والتي هدفت إلى بناء اختبار تحصيلي لمادة الإدارة والإشراف التربوي وفق نظرية السمات الكامنة. ويلاحظ أن معظم المعلمين والمعلمات لا يمتلكون المهارة في بناء اختبار صادق وثابت وفق النظرية الكلاسيكية، وتزداد المشكلة عند بناء الاختبارات وتطويرها وفق نموذج راش حيث تكاد المؤسسات الأردنية تخلو من اختبارات مبنية وفق نموذج راش.

<u>مشكلة الدراسة:</u>

يتم تطوير معظم الاختبارات وجمع دلالات الصدق لها عن طريق استخدام النظرية الكلاسيكية (Classical Test Theory). ولعدم وجود اختبار تحصيلي لوحدة الهندسة للصف الخامس مبنيا وفق النظرية الحديثة في القياس، أرادت الباحثة بناء اختبار تحصيلي لوحدة الهندسة للصف الخامس وجمع دلالات الصدق له وفق نموذج راش وهو أحد نماذج نظرية الاستجابة للفقرة

Item Response Theory (IRT)؛ بحيث أظهرت نتائج العديد من الدراسات فاعليّة هذا النموذج في إعداد الاختبارات وقياس مستوى أداء الطلبة بدقة مثل دراسة (دعنا، ٢٠٠٥ ؛ الخياط، ٢٠١٢).

وتسعى هذه الدراسة كذلك لتشخيص فهم طلبة الصف الخامس للمفاهيم الهندسية،فقد تؤدي الأخطاء المفاهيمية في الهندسة لتكوين صورة غير واضحة للفهم الهندسي لدى الطلبة فيما بعد، ومن الأمثلة على الأخطاء المفاهيمية في الهندسة كما أوردها بيرجسون (Bergeson, 2000):

أن هناك أخطاء في مفهوم الزاوية؛ فعلى سبيل المثال يجب أن تمتلك الزاوية خطًا أفقيًا واحدًا، وأن الزاوية القائمة هي الزاوية التي تشير إلى اليمين، وهناك أيضا أخطاء في فهم الأشكال الهندسية كمفهوم المربع؛ فيعتقد معظم الطلبة أن كل شكل يحتوي على أربعة أضلاع هو مربع، ولا يكون المربع مربعا إذا كانت قاعدته ليست أفقية، وكمفهوم المثلث فيعتبر الطلبة أن الشكل مثلثا فقط إذا كان متساوي الأضلاع، وأيضا هناك أخطاء في مفهومي المساحة والمحيط، فيعتقد الطلبة أن أي شكلين لهما نفس المحيط يكون لهما نفس المساحة، ويواجه الطلاب صعوبة في اكتساب المعلومات المرئية وخاصة إذا كانت المهمة توصيل ثلاثي الأبعاد باستخدام أدوات ثنائية الأبعاد وبالعكس(Bergeson, 2000).

لذلك تهدف هذه الدراسة لبناء اختبار وفق نموذج راش وتقييم مدى فهم طلبة الصف الخامس الابتدائي للمفاهيم الهندسية.

أسئلة الدراسة:

تسعى هذه الدراسة للإجابة عن السؤالين التاليين:

- ما دلالات صدق وثبات الاختبار المعدّ لطلبة الصف الخامس في وحدة الهندسة وفقا لنموذج راش ؟
- ما درجة فهم طلبة الصف الخامس للمفاهيم الهندسية؟

أهمية الدراسة:

إن الهدف من هذه الدراسة هو بناء اختبار تحصيلي لوحدة الهندسة وفق نموذج راش يتصف بالصدق والثبات، ومعرفة مدى فهم طلبة الصف الخامس للمفاهيم الهندسية.

وتكمن أهمية الدراسة الحالية في طرح اختبار صادق لوحدة الهندسة يستفيد منه المعلمون عن طريق معرفة معلومات هامة عن الطلبة، كمدى فهم الطلبة للمفاهيم الهندسية والتي يمكن تبادلها مع أولياء الأمور والإدارة المدرسية؛ لتحديد نقاط القوة والضعف وآليات التطوير والمعالجة لدى كل طالب، أو من الممكن استخدامه كتقويم تكويني (عبيد، ٢٠١٢)، وكذلك يمكن استخدام الاختبار من قبل الباحثين كأداة صادقة لجمع البيانات.

وأيضا تأتي أهمية الدراسة الحالية بإمكانية اتباع نفس الإجراءات لجمع دلالات الصدق والثبات للاختبار في دراسات أخرى، سواء كانت في مجال الرياضيات أو غيرها من المجالات الأخرى وخصوصا في الدراسات العربية.

وأيضا تنبثق أهمية الدراسة الحالية في دعم الأدب التربوي في معرفة صعوبات تعلم المفاهيم الهندسية للصف الخامس في الأردن.

<u>مصطلحات الدراسة:</u>

فيما يأتي تحديد للمصطلحات الأساسية الواردة في البحث الحالي وهي:

(الاختبار، الاختبار التحصيلي ، نموذج راش)

الاختبار:

هو "عينة من السلوكيات الدالة على السمة" (الزغول، ٢٠٠١، ص٣٢٧) وعرّفه ساكس بأنه " مهمة أو سلسلة من المهمات تستخدم في الحصول على ملاحظات منظمة يفترض أن تكون ممثلة لسمات أو خصائص أو نفسية" (علام، ٢٠٠٩، ص٢٦).

الاختبار التحصيلي "Achievement Test":

هو "مجموعة من الأسئلة وضعت لقياس مدى تحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقا لدى المتعلمين" (الزغول، ٢٠٠١، ص٣٢٧)، أو هو "طريقة منظمة لمعرفة مستوى تحصيل الطلبة لمعلومات ومهارات في مادة دراسية معينة تم تعلمها مسبقا وذلك من خلال إجاباتهم على مجموعة من الفقرات الامتحانية تمثل محتوى المادة الدراسية تمثيلا صادقا" (عبد الرحمن، ٢٠١١، ص٢٢٢).

أما التعريف الإجرائي للاختبار التحصيلي في الهندسة فهو :

(مجموعة من الفقرات التي أعدت بطريقة علمية من نوع الاختيار من متعدد لتقيس التحصيل في الهندسة لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي)

نموذج راش:

عرّفه علام (٢٠٠٦) على أن هذا النموذج هو نموذج البارامتر الواحد، ويهتم بتحديد موقع الفقرة الاختبارية على ميزان صعوبة جميع الفقرات التي تشكل الاختبار (بارامتر الصعوبة)، كما يهتم بتدريج مستويات قدرة الفرد باختبار معين على نفس ميزان معايرة الفقرات. ويفترض النموذج تساوي جميع فقرات الاختبار في التمييز بين مستويات القدرة المقاسة، كما يفترض بأن القدرة المقاسة أحادية البعد (Unidimensional)، وأن تكون جميع فقرات الاختبار من النوع ثنائي الدرجة مثل فقرات الاختيار من متعدد ذات الإجابة الصحيحة الواحدة. ويفترض النموذج أن الفرد لا يلجأ إلى التخمين العشوائي في إجابته عن فقرات الاختبار (علام، ٢٠٠٦، ص٦٩٣)

حدود الدراسة ومحدداتها:

١- اقتصرت عينة الدراسة على المدارس التابعة لقصبة عمان.

٢- اقتصرت هذه الدراسة على وحدة الهندسة بكتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي من العام الدراسي ٢٠١٣/٢٠١٤.

٣- يقتصر تعميم نتائج الدراسة على طبيعة الاختبار وخصائصه السيكومترية من صدق وثبات.

الفصل الثاني

(الإطار النظري والدراسات السابقة)

تناولت الباحثة في هذا الفصل بعض الأطر النظرية المتعلقة بالدراسة منها: نظرية الاستجابة للفقرة، ونموذج راش. وأيضا تناولت الباحثة مجموعة من الدراسات السابقة،والتي لها علاقة بموضوع الدراسة، والتي تغطي محورين أساسيين: دراسات تتعلق باستخدام نموذج راش في العلوم التربوية، ودراسات تتعلق بالمفاهيم الهندسية؛ وذلك للاستفادة منها في تصميم الاختبار وجمع دلالات الصدق له باستخدام نموذج راش وتفسير النتائج.

أولا:الإطار النظري

نظرية الاستجابة للفقرة:

يقوم الاتجاه الجديد في القياس النفسي والتربوي على ما يسمّى بنظرية الاستجابة للفقرة، ويطلق عليها أيضا اسم نظرية السمات الكامنة؛ حيث تهدف هذه النظرية إلى تحديد العلاقة بين أداء الفرد في الاختبار وهو ملاحظته مباشرة، وبين السمات أو القدرات التي تكمن وراء هذا الأداء، وذلك من خلال اقتران لوغاريتمي يربط بين قدرة الفرد ومعالم الفقرة وبين احتمالية الاستجابة الصحيحة عليها، وتستند النظرية إلى ثلاثة جوانب هي: بُعد السمة المقاسة، استقلالية القياس، المنحنيات المميزة للفقرات (دعنا، ٢٠٠٥). وتفترض هذه النظرية بوجود مجموعة كبيرة من فقرات الاختبار تقيس نفس السمة؛ حيث يكون تقدير قدرة الفرد مستقلة عن عينة الفقرات التي تطبق عليه (Item Free estimation)، ووجود مجتمع كبير من الأفراد تكون الخصائص السيكومترية للفقرات مستقلة عن عينة الأفراد المستخدمة في تقدير هذه الخصائص (Person Free estimation) (النجار،

٢٠١٠). وتتعدد أشكال نماذج الاستجابة للفقرة بحسب أشكال المنحنيات المميزة للفقرة تبعا لاختلاف عدد البارامترات وهي: نموذج بيرنبوم (ثلاثي البارامتر)، نموذج لورد (ثنائي البارامتر)، نموذج راش (أحادي البارامتر) (علام، ٢٠٠٦).

ويتميز نموذج راش عن النظرية الكلاسيكية بأن القياس متحرر من العينة والفقرات، وأن إحصائيات الفقرة تكون على نفس تدريج مقياس القدرة، بينما في النظرية الكلاسيكية فإن خطأ القياس والدرجة الحقيقية تعتمد على الاختبار لذا فإنها تتغير بتغير الفقرات، وأيضا تعتمد صعوبة الفقرة والثبات في النظرية الكلاسيكية على عينة المفحوصين (أبو هاشم، ٢٠٠٦)

نموذج راش:

ويصنف علام(٢٠٠٦) نماذج الاستجابة للفقرة إلى مجموعتين رئيسيتين كما يلى :

أ- النماذج الاستاتيكية(Static Models) : وتهتم هذه النماذج بالقياس في وقت معين، كما تهتم بتحديد العمليات التي ينطوي عليها الأداء في الاختبارات النفسية والتربوية. ومنها نموذج راش، نموذج لورد، نموذج بيرنيوم (علام، ٢٠٠٦).

ب-النماذج الديناميكية (Dynamic Models) : وتهتم هذه النماذج بمشكلة قياس التحسن أو التغير الذى يحدث في السمات النامية المختلفة في فترات زمنية متباعدة. ومنها نموذج بوك، ونموذج فيشر (علام، ٢٠٠٦).

ويتميز نموذج راش عن غيره من نماذج السمات الكامنة بثلاث ميزات أساسية كما ذكرها علام (٢٠٠٦)، وهذه الميزات هي :

١. يتوافر فيه خاصية استقلالية بارامتراته، أي عدم تباين تقديرات قدرة الأفراد بتباين عينة الفقرات التي يختبرون بها، وعدم تباين الخصائص السيكومترية للفقرات بتباين عينة الأفراد التي أجري عليها الاختبار(علام، ٢٠٠٦).

٢. يُعدّ من أبسط النماذج الاستاتيكية؛ حيث يشتمل على بارامتر واحد يتعلق بصعوبة فقرات الاختبار، فهو يفترض أن جميع الفقرات تتساوى في قدرتها على التمييز(علام، ٢٠٠٦).

٣. يؤدي نموذج راش إلى توازي المنحنيات المميزة للفقرات (ICCs)أي أنها لا تتقاطع، وكذلك المنحنيات المميزة للأفراد المختبرين، وهذا ييسر عملية التقدير الإحصائي لبارمترات النموذج والوصول إلى ما يسمى بالتقارب؛ فالمنحنى المميز للفقرة هو دالة رياضية تربط بين احتمال الإجابة الصحيحة لفرد ما عن فقرة اختبارية وبين القدرة التي يقيسها الاختبار، والمنحنى المميز للفرد: هو تلك الدالة التي تربط بين احتمال الإجابة الصحيحة لمجموعة من الأفراد المساوين تقريبا في القدرة المقاسة وبين صعوبات الفقرات(علام، ٢٠٠٦).

ويقوم هذا النموذج على عدد من الفروض كما حددتها كاظم (١٩٩٦):

١- أحادية البعد (Unidimensionality) :

حيث يعرف المتغير (السمة) أو (القدرة) بواسطة مجموعة من فقرات الاختبار أحادية البعد أي أن فقرات الاختبار لا تختلف فيما بينها إلا من حيث مستوى الصعوبة فقط، كما يتحدد الأفراد ذوو قدرة معينة من مستوى أدائهم على الاختبار (كاظم، ١٩٩٦).

٢- استقلالية القياس (Local Independence) :

ويقصد بهذا الفرض أن تكون استجابات الفرد للفقرات المختلفة في الاختبار مستقلة استقلالاً إحصائياً، وهذا يعنى ألا تؤثر استجابة الفرد لإحدى الفقرات على استجاباته للفقرات الأخرى. ويتضح هذا في :

أ- تحرر القياس من توزيع العينة المستخدمة (Sample Free): وهذا يعنى ثبات تقدير كل من قدرة الفرد وصعوبة الفقرة واستقرارهما بالرغم من اختلاف عينة الأفراد المستخدمة في تدريج المقياس طالما أنها عينة ملائمة.

ب- تحرر القياس من مجموعة الفقرات المستخدمة (Item Free): وهذا يعنى ثبات تقدير كل من قدرة الفرد وصعوبة الفقرة واستقرارهما بالرغم من اختلاف مجموعة الفقرات المستخدمة في القياس، طالما أنها فقرات ملائمة، وطالما أن هذه المجموعات المختلفة من الفقرات تقع على ميزان تدرج واحد، أي أنها تعرف متغيراً واحداً (كاظم، ١٩٩٦).

٣- توازي المنحنيات المميزة للفقرة :

فالمنحنيات المميزة للفقرة هي دوال رياضية تربط بين احتمال نجاح الفرد في الإجابة على فقرة ما وبين القدرة التي تقيسها مجموعة الفقرات التي يشتمل عليها الاختبار، أو هو انحدار الدرجة التي يحصل عليها الفرد في إحدى الفقرات على قدرته (كاظم، ١٩٩٦).

ويعرف نموذج راش ثنائي الاستجابة رياضيا من خلال المعادلة التالية:

$$Pni = \frac{\exp(Bn - Di)}{1+\exp(Bn-Di)}$$

بحيث أن : "Pni" يرمز لاحتمال شخص n قدرته Bn أن يجيب على الفقرة i، ويرمز الرمز"Di" لصعوبة الفقرة، بينما "exp" يرمز إلى العدد النيبيري٢,٧١٨٢٨ (Wright & Stone, 1999)

وهذا يعني أنه كلما زادت قدرة الفرد ازدادت احتمالية الإجابة بشكل صحيح على الفقرات، وأن احتمال الإجابة الصحيحة على الفقرة الأسهل أكبر من احتمال الإجابة الصحيحة على الفقرة الأصعب، أي أن الفرد الذي يجيب إجابة صحيحة على الفقرات الأصعب سيجيب إجابة صحيحة على الفقرات الأسهل.

وللتحقق من أن فقرات اختبار الهندسة كما هو متوقع بحسب نموذج راش فإن هناك سلسلة من التحاليلباستخدام برنامج (WINSTEPS) منها:

أولا التحقق من مدى مطابقة الفقرات لنموذج راش (Item fit to the model).

في نموذج راش نستخدم إحصائيات الملاءمة (Fit Statistic) لمساعدتنا في الكشف عن التناقضات بين توقعات نموذج راش والبيانات التي تم جمعها من الطلاب (Bond & Fox, 2007). وتتضمن إحصائيات الملاءمة: (أ) صعوبة الفقرات مقدرة باللوجيت (تُعرّف بأنها اللوغاريتم الطبيعي لمرجح نجاح الفرد على الفقرات التي تعبر نقطة صفر التدريج عن صعوبتها عندما يساوي هذا المرجح مقدارا ثابتا) (زكري، ٢٠٠٩) وتتراوح قيم الصعوبة ($-\infty$،∞) ويتم حسابها عن طريق تقدير نسبة إجابة العينة على كل فقرة، (ب) إحصائيات الملاءمة وعدم الملاءمة (Infit & Outfit) التي تقدر قيمتهامن خلال Mean Square Fit Indices(MNSQ) وتأخذ توزيع مربع كاي وتحسب من

خلال مربع الانحرافات المعيارية مقسوما على درجات الحرية، وتكون القيمة المتوقعة لها (+١) والمدى من (٠،∞) (Nam, et al., 2011) فمثلا إذا كانت إحصائيات الملاءمة أكبر من القيمة المتوقعة لنقل (١,٣) هذا يعني أن (٣٠%) من تباين البيانات المشاهدة أكبر من المتوقع حسب نموذج راش، أيضا إذا كانت إحصائيات الملاءمة أقل من القيمة المتوقعة لنقل (٠,٧٥) فإن هذا يعني أن (٢٥%) من تباين البيانات المشاهدة أقل من المتوقع حسب نموذج راش، وبناء على الإجراءات المتبعة في الدراسات السابقة مثل(Hammouri & Sabah, 2011 ; علي، ٢٠١٢ ; Bond & Fox, 2007) فإن حدود ملاءمة الفقرات للنموذج Infit & Outfit MNSQ يتراوح بين(٠,٧ – ١,٣). (ج) ويتم كذلك تقدير قيمة Standardized mean square ZSTD(t أو z) وتكون القيمة المتوقعة لها (٠)، بحيث أن القيم السالبة تعني أنها أقل تباين من النموذج (أي كل الفقرات السهلة صحيحة ثم كل الفقرات الصعبة خاطئة)، والقيم الموجبة تعني أنها أكثر تباينا من النموذج (Bond & Fox, 2007)،وبناء على الإجراءات المتبعة في الدراسات السابقة؛ فإن حدود ملاءمة الفقرات للنموذج من خلال ZSTD Infit & Outfit يتراوح بين (–٢ –٢)، بالإضافة إلى أنه يعتبر خطأ من النوع الأول عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، عندما ZSTD>2 فهي تعتبر غير ملاءمة للنموذج، وتعتبر أفضل من المتوقععندما تكون ZSTD<-2.

ثانيا ترتيب الفقرات حسب صعوبتها.

تم ترتيب فقرات الاختبار هرميا، واستخدام برنامج WINSTEPS في ترتيب فقرات الاختبار من الأقل للأكثر صعوبة وهذه الخطوة تمكننا من تقييم الفقرات من حيث ترتيبها حسب الصعوبة.

ثالثا رسم خارطة المتغير للفقرات والأفراد (Item/Person Map): أي تحديد مواقع كل من صعوبة الفقرات وقدرات الأفراد على التدريج نفسه.

ومن خلال برنامج WINSTEPS تم رسم خارطة المتغير للفقرات والأفراد (Item/Person Map)؛ للمقارنة بين قدرات الأشخاص وصعوبة الفقرات، فيبين أقصى يسار الخارطة نتيجة قدرة كل مشارك على حدة، ويتم عرض الفقرات على أساس مستوى الصعوبة في أقصى اليمين؛ بحيث تصف أعلى الخارطة الأشخاص ذوي القدرة العالية والفقرات الصعبة، وفي أسفل الخارطة الأشخاص ذوي القدرة المتدنية والفقرات السهلة (Lee–Ellis, 2009). ويمكننا من الخارطة معرفة الفجوات بين الفقرات (أي عدم وجود فقرات مناسبة لمستوى قدرات الأشخاص)، وأيضا تساعدنا على معرفة الفقرات المكررة والفقرات المهمة في الاختبار.

رابعا حساب معامل الثبات للأشخاص (Person Index) ومعامل الثبات للفقرات(ItemIndex) من خلال معامل الفصل (Item Separation Index) لكل من الفقرات والأفراد.

ومن خلال نموذج راش يمكن حساب معامل الثبات لمعرفة كيفية ارتباط المتغيرات مع بعضها البعض (Wright & Stone, 1999)، ففي النظرية التقليدية يتم حساب الثبات عن طريق قسمة التباين الحقيقي على التباين الكلي للأفراد على مفردات الاختبار؛ لذلك فهو يتعلق بالأفراد أكثر منه بالاختبار (أبو جراد، ٢٠٠٨)، أما في نموذج راش فيتم التأكد من ثبات الاختبار عن طريق معامل الفصل و معامل الثبات، فيتم فصل الأفراد لطبقات حسب القدرة باستخدام المعادلة التالية:

$$\frac{4\,G+1}{3}$$

حيث يرمز الرمز "G" إلى معامل الفصل للأفراد وهو (نسبة الانحرافات المعيارية الصحيحة إلى متوسط أخطاء القياس)، وهذا يشير لعدد طبقات قدرات الأفراد المحددة في العينة، أي الفصل بين الأفراد في طبقات متميزة من حيث القدرة باستخدام ثلاثة أخطاء معيارية (Wright & Masters, 2002).ويتم حساب معامل الفصل للفقرات بنفس الطريقة التي يتم فيها حساب معامل الفصل للأفراد.

ويتم التأكد من ثبات الاختبار عن طريق حساب ثبات تقدير قدرة الطلاب وثبات تقدير صعوبة الفقرات، ويتحدد المدىلمعامل الثبات بين (٠–١).

ونظراً للممزايا الذي يتميز بها نموذج راش عن غيره من النماذج، بحيث تتوفر برامج حديثة لإجراء الإحصائيات المتعلقة بهذا النموذج، ويعد أقل نماذج الاستجابة للفقرة في عدد الشروط اللازم توفرها في البيانات لكي يعطي تقديرات دقيقة. فإن ذلك كله دفع الباحثة إلى الاهتمام بهذا النموذجواستخدامه في بناء اختبار لوحدة الهندسة.

ثانيا: الدراسات السابقة:

لقد استخدمت العديد من الدراسات العالمية نموذج راش لتحليل فقرات الاختبارات وجمع دلالات الصدق لها في العلوم التربوية منها (دعنا، ٢٠٠٥ ؛ الربيعي، ٢٠١٢ ؛ علي، ٢٠١٢):

في دراسة وولف وآخرون (Wolfe, et al., 2004) قام بتحليل راش لثلاثة مقاييس لإدراك المعلمين المولدة من المدرسة وهذه المقاييس هي:(تصور أثر المعلم وشمل على ١٣ سؤال، تصورات الطلاب بحيث طُلب من المعلمين بيان ما إذا كانوا يعتقدون إذا كانت المشاكل سائدة في مدارسهم وهم ٢٢ مشكلة عن سلوكيات الطلاب المرغوبة وغير المرغوبة، وتصور عن المناخ المدرسي بحيث

تم سؤال المعلمين ١٨ سؤالا). وأشارت النتائج إلى أن المقاييس الثلاثة أحادية البعد، وأن ثبات الفصل للأداة الأولى (٠,٦٢)، و ثبات الفصل للأداة الثانية (٠,٩)، أما ثبات الفصل للأداة الثالثة (٠,٨٢). وأثبتت الفقرات جودة عالية بحيث أن معامل الارتباط لهم جميعا أكبر من ٠,٤١، MSF> ١,٤٥، ثم تم تسلسل الفقرات بشكل هرمي.

قامت دعنا (٢٠٠٥) بدراسة هدفت لبناء اختبار مكيف هرمي في الرياضيات للصف الثامن الأساسي وفقا لنموذج راش، وتم بناء اختبارين من نوع الاختيار من متعدد وبأربعة بدائل لكل فقرة تقيس فقراتها المستويات الخمسة الأولى من تصنيف بلوم في المجال المعرفي، الأول يتعلق بمحتوى الفصل الدراسي الأول عدد فقراته (٣٥)، والثاني يتعلق بمحتوى الفصل الدراسي الثاني عدد فقراته (٤٤)، وطبق الاختباران على عينة التحليل الإحصائي المؤلفة من ٣٧٦ مفحوصا اختيروا بطريقة عشوائية مرحلية ذات مرحلتين، وحللت الفقرات باستعمال البرنامج المحوسب راسكال، وأظهرت النتائج حذف (٧) فقرات من الاختبار الأول وحذف (٨) فقرات من الاختبار الثاني وذلك لأن قيم مربع كاي فيها دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وأشارت النتائج أن الاختبارين يقيسان عاملا واحدا (نسبة التباين المفسر لم تقل عن ٢٠%)، وقد تم ترتيب الفقرات تصاعديا وفق صعوبتها.

وفي دراسة أبو جراد (٢٠٠٨) هدفت لإعادة تدريج اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ) باستخدام نموذج راش، وقد تم تطبيق الاختبار على عينة من طلبة كلية التربية بجامعة القدس المفتوحة بلغ عددها (٢٤٠) طالبا وطالبة، وقد تم استخدام برنامج SPSS (version 13) وبرنامج WINSTEPS (version 2.88)؛ لإجراء المعالجات الإحصائية اللازمة وفقا لنموذج راش،

وتوصلت النتائج لحذف فقرتين من فقرات اختبار التصنيف؛ لعدم ملاءمتها لنموذج راش بحيث قلّت قيم إحصاءات الملاءمة لها عن (−٢,٥) وعليه بلغ عدد فقرات الاختبار ٤٨ فقرة وذلك بعد تدريج الفقرات من الأسهل للأصعب باستخدام نموذج راش، وبلغت قيم صعوبة الفقرات (−٦,١ – ٦,٥) لوجيت، وبينت النتائج عدم وجود فجوات على مدى متصل صعوبة الفقرات، وبلغ معامل ثبات تقدير قدرة الأفراد (٠,٧٢) ومعامل ثبات تقدير صعوبة الفقرات (٠,٨٩)، وتراوحت قدرة الأفراد بين (−٧,٢٥ – ٧,٩٢).

في دراسة بيجلر (Beglar,2009) هدفت إلى تقديم أدلة صلاحية ١٤٠ فقرة من اختبار حجم مفردات اللغة والذي صمم لقياس المعرفة المستقبلية المكتوبة لأول ١٤٠٠٠ كلمة في الانجليزية، وطبق الاختبار على عينة بلغت ١٩ للناطقين باللغة الانجليزية و ١٧٨ للناطقين باللغة اليابانية، وتم تحليل الاختبار باستخدام نموذج راش، وأظهرت النتائج بأن الفقرات والممتحنين أجري كما هو متوقع حسب فرضيات نموذج راش، ومعظم الفقرات ملائمة لنموذج راش، إلا أن ٥ فقرات كانت قيم الملاءمة لها أكبر من (٢)، و ٣ فقرات قيم الملاءمة أو عدم الملاءمة أقل من (−٢)، ولكن هذا العدد من الفقرات لا يشكل مشكلة في سياق الاختبار؛ لأن نسبة عدم الملاءمة أقل من ٥%، وأظهرت الفقرات درجة عالية من أحادية البعد باستخدام نموذج راش (التباين = ٨٥,٦%)، كما تم ترتيب الفقرات من الأسهل إلى الأصعب باستخدام خارطة الفقرات والأشخاص، وتتراوح قيم الصعوبة للفقرات بين (٣٣,٢ – ٧٤,٤) لوجيت، ولم يظهر وجود فجوات بين الفقرات، كما أظهرت الفقرات درجة عالية من الثبات (٠,٩٦) تم حسابه عن طريق معامل الفصل؛ حيث بلغ معامل الفصل للفقرات (٧,٢٩) ومعامل الفصل للأفراد (٧,١٥).

وفي دراسة زكري (2009) هدفت للتعرف على الخصائص السيكومترية لاختبار (أوتيس-لينون) للقدرة العقلية وفقراته وفق النظرية الكلاسيكية ونموذج راش، وقد تم اختيار العينة بطريقة عشوائية عنقودية متعددة المراحل بلغت (١٥١٥) طالبا وهم يشكلون (١١%) من مجتمع الدراسة، وأشارت النتائج لملائمة فقرات اختبار (أوتيس-لينون) للقدرة العقلية لنموذج راش وذلك بتحقيقها لافتراضات نموذج راش، وبلغت تقديرات صعوبة الفقرات (-٢,٢٨ - ١,٢٢) لوجيت، وتم ترتيب الفقرات من الأقل صعوبة للأكثر صعوبة، وامتدت تقديرات قدرات الطلاب (-٤,٦٤ - ٢,٢٣) لوجيت، وتحقق صدق الاختبار من خلال ما يوفره نموذج راش من أحادية البعد، وبلغ معامل ثبات قدرات الطلاب (٠,٩٧) ومعامل ثبات صعوبة الفقرات (٠,٩٥) وهذا يدل على أن الاختبار ثابت بدرجة عالية.

في دراسة لي- إليس (lee – Ellis, 2009) هدفت للتحقق من صدق اختبار سي وتطويره ويتكون من ١٢٥ فقرة، وطبق الاختبار على ٣٧ متعلم للغة الكورية، ثم تم استخدام نموذج راش للتحقق من صدق وثبات الأداة (معامل الفصل، تقدير الصعوبة، ملاءمة النموذج الإحصائي المقترح في تطوير اختبار سي). وأشارت النتائج أن الفصل بين الشخص والفقرة حسب الإحصائيات مرتفعة مما يشير إلى أن الاختبار ناجح على مستويات متفاوتة من الإتقان (ثبات الأشخاص ٠,٩٨، وثبات الفقرات ٠,٩٤)، بالإضافة إلى أن كلا من الأشخاص والفقرات ضمن نطاق التوقعات (Z±2) ومن خلال خريطة الشخص مع الفقرة يظهر أن الامتحان مناسب في صعوبته (الكثير من الفقرات سهلة للمشتركين، وهذا يعني أن الفقرات لا تميز بين قدرة الأشخاص؛ لأن الجميع تقريبا أجاب على هذه الفقرات بشكل صحيح، بالإضافة أن هناك فقرة واحدة أعلى بكثير من قدرة الأشخاص). وأشارت

النتائج أيضا أن ٦ أشخاص غير مطابقين للنموذج إحصائيا (أكثر من 2±) و ١٧ فقرة لم تتناسب مع نموذج راش؛ بحيث أنها لم تميز بين قدرات الأشخاص بطريقة تتفق مع غيرها من الفقرات.

في دراسة حموري وصبّاح (Hammouri & Sabah, 2011) هدفت لتحليل الاختبار الوطني الأردني للتحكم بنوعية تعليم العلوم باستخدام نموذجراشوتقييمه، وقد تم تطبيق الاختبارالوطني على عينة عشوائية من طلبة الصف العاشر من جميع مدارس مدراء التربية في الأردن حيث بلغ عددها (٤١٥٥٦) في الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٧/٢٠٠٦ ، وتم حفظ نتائج الاختبار الوطني ببنك البيانات، ولتحقيق هدف الدراسة تم اختيار عينة عشوائية من بنك البيانات بلغت ١٥٠ مشاركا، وتكوّن الاختبار من (٣٠) فقرة (٩ فقرات فيزياء، ٨ فقرات كيمياء، ٥ فقرات علوم أرض، ٨ فقرات أحياء) من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، بحيث صُمّمت هذه الفقرات لتقييم أداء طلبة الصف العاشر بالعلوم، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج WINSTEPS و برنامج RUMM، وأظهرت النتائج بأن هناك مشكلة في تناسب فقرتين للنموذج؛ لأن معامل الارتباط (PTMEA) سالب، وأن هناك ٣ فقرات خارج حدود المطابقة المتوقع أي (MNSQ Outfit> ١,٣)، ولايوجد أي فقرة أقل من (٠,٧)، وهناك فقرتين خارج حدود المطابقة (Z±2)، وتراوحت صعوبة الفقرات بين (-١,٢١ – ١,٤) لوجيت، وقد تم ترتيب فقرات الاختبار من الأسهل للأصعب،وقد تم حساب ثبات الفقرات (٠,٨٩) وثبات الأشخاص (٠,٧٣)، أيأن دقة فقرات الاختبار جيدة ودقة الأشخاص مقبولة وهذا يعني أن تقدير صعوبة الفقرات أكثر دقة من تقدير قدرة الأشخاص.

في دراسة الخياط (٢٠١٢) هدفت إلى التحقق من فاعلية النموذج اللوغاريتمي ذي المعلمة الواحدة (نموذج راش)، ومطابقة البيانات للنموذج لاختبار TIMSS والذي يقيس المهارات الرياضية

لمستوى الصف الثامن الأساسي، ولتحقيق هدف الدراسة تم تطبيق فقرات الاختبار على عينة من طلبة الصف الثامن الأساسي بلغ عددها (٥٩٩) طالبا وطالبة؛ بعد إيجاد الخصائص السيكومترية (الصدق والثبات) لاختبار TIMSS، وللإجابة على أسئلة الدراسة تم استخدام البرنامج الإحصائي (Rumm , 2010)، وأشارت نتائج الدراسة إلى تمتع الاختبار المقدم بالصدق والثبات، حيث بلغ معامل الثبات للاختبار (٠,٩)، وأما معامل الصدق بدلالة المحك بين درجات الطلبة على الاختبار ودرجاتهم في مادة الرياضيات فقد بلغت قيمته (٠,٨٧)، وأشارت النتائج بأن الاختبار يصنف بأنه متوسط الصعوبة، حيث تراوح مستوى صعوبة الفقرات بين (٠,٣٠٥-٠,٧٨٢) لوجيت. ومن ثم أوجد الباحث قيمة مربع كاي بحيث دلت قيمة مربع كايلعدم مطابقة ١٠ فقرات لنموذج راش. وأشارت النتائج أيضا إلى مناسبة (٢٥) فقرة من فقرات الاختبار والبالغ عددها (٣٥) فقرة للبيئة المحلية.

في دراسة الجبوري(٢٠١٢) هدف إلى بناء اختبار تحصيلي لمادة الإدارة والإشراف التربوي وفق نظرية السمات الكامنة لطلبة معاهد إعداد المعلمين، ولتحقيق هدف الدراسة تم صياغة (١٨٩) فقرة اختبارية منوع الاختيار من متعدد، وللتحقق من صلاحية فقرات الاختبار عرض الاختبار على (١٨) خبيرا من المتخصصين في العلوم التربوية والنفسية. وأخذ الباحث بآرائهم في تعديل بعض الفقرات وحذف فقرات أخرى، فأصبح الاختبار يتكون من (١٥٣) فقرة اختبارية بعد تعديل الخبراء، وطبق الاختبار على (٣١٠) طالبا وطالبة اختيروا بالأسلوب الطبقي العشوائي من ٩ معاهد في محافظة بغداد. واعتمد الباحث على نموذج راش في تحليل فقرات الاختبار والتحقق من افتراضاته ليتكون الاختبار بصيغته النهائية من (١١١) فقرة اختبارية؛ بحيث استبعد ١٨ فقرة لعدم تحقيقها استقلالية القياس، واستبعد برنامج راسكال المحوسب (١٤) فقرة لأن قيمتها كانت أكبر من قيمة مربع

كاي عند مستوى (٠,٠٥)، وتم حذف (١٠) فقرات اختبارية؛ لأن تشبع الفقرات بالعامل العام كان أقل من المعيار المعتمد في تشبع الفقرات، وتم حساب معامل الثبات للفقرات فبلغ (٠,٩٥٤).

في دراسة الربيعي (٢٠١٢) هدف لبناء اختبار تحصيلي في مادة الأحياء لدى طلبة الصف الأول وفق نموذج راش، وقد تكون الاختبار من ٤٠ فقرة تقيس المستويات الثلاث من تصنيف بلوم في المجال المعرفي، وتطبيق الاختبار على ٢٠٠ طالب وطالبة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وتحليل الفقرات وفق نموذج راش، حيث أخضع الباحث الاختبار للتحليل العاملي للتحقق من فرض أحادية البعد فقد كان التشبع العام للفقرات (٠,٣) فأكثر في جميع الفقرات. وقد تم استبعاد (٣) فقرات لأنها دالة إحصائية (أي أن قيم مربع كاي لها أكبر من قيم مربع كاي الجدولية)، وتم استبعاد (٣) فقرات بسبب عدم استقلالية القياس عن الفقرات التي يجيب عنها الأفراد (أي تجاوز الفرق بين التقديرين المتناظرين للاختبار السهل والصعب مجموع الخطأ المعياري)، وبعد الانتهاء من إجراءات تحليل الفقرات أصبح الاختبار يتكون من ٣٤ فقرة. وبينت النتائج من خلال خارطة الأشخاص والفقرات أن الاختبار مناسب لقدرات المفحوصين إلا أنه يوجد فجوات بين الفقرات مما يدل على أن الفقرات لم تغطِ الصعوبات عند جميع مستويات قدرة الأفراد، وتم حساب معامل الثبات للفقرات حيث بلغ (٠.٨٤٩) لوجيت.

في دراسة السامرائي والخفاجي (٢٠١٢) هدفت إلى بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع في مادة علم نفس الخواص وهي مادة دراسية مقررة لطلبة الصف الثالث في أقسام العلوم التربوية والنفسية لكليات التربية في الجامعات العراقية، وتكون الاختبار من ١٦٠ فقرة من نوع الاختيار من متعدد. طبق الاختبار على عينة عشوائية طبقية بلغت ٣٤٩ طالبا وطالبة، أظهرت النتائج باستخدام

نموذج راش أن فقرات الاختبار تقيس بعدا واحدا من خلال التحليل العاملي بطريقة المكونات الأساسية عدا (٢٢ فقرة) تم استبعادها، ووجود ١٣ فقرة كانت قيمة مربع كاي لعشرة فقرات منها دالة إحصائية و٣ فقرات تم استبعادها باستخدام برنامج راسكال؛ لعدم مطابقتها لنموذج راش، واقترب معامل التمييز للقيمة (١) حيث كان ضمن المدى المقبول، وطابقت الفقرات المتبقية والبالغة (١٢٥) فقرة متطلبات استقلالية القياس، وبلغت قيمة الثبات (٠.٩٥٧).

وهدفت دراسة برينثابت وكانج (Brinthaupt & Kang, 2012) إلى شرح تطبيقات نموذج راش في قياس الشخصية؛ حيث استخدم الباحث نموذج راش في التحقق من صدق وثبات مقياس المحادثة الذاتي، وتألف المقياس من (١٦) فقرة، وتم تطبيق المقياس على (١٠٥١) مشارك من جامعة جنوب شرق الولايات المتحدة، وتشير النتائج أن جميع الفقرات ملائمة لنموذج راش حيث تقع إحصائيات الملاءمة لها داخل الفترة (٠,٥ – ١,٥) وهذا يدل على أنها تقيس بعدا واحدا، وتشير النتائج من خلال خارطة الأشخاص والفقرات أن الممتحنين يتوزعون بشكل جيد على المقياس، إلا أن مستوى الصعوبة للفقرات ضيق فتراوح معامل الصعوبة بين (–٠,٥٦ – ٠,٥) لوجيت، ومن الأفضل إضافة بعض الفقرات أقل صعوبة وأكثر صعوبة لتغطية الفجوات، وهذا يدل على صدق الاختبار، وتم التحقق من ثبات الأداة فبلغ معامل الثبات للفقرات (٠,٩٨) ومعامل الفصل للفقرات (٧,٩٧)، بينما بلغ معامل الثبات للأشخاص (٠,٩٢) ومعامل الفصل للأشخاص (٣,٢٩).

وفي دراسة علي (٢٠١٢) هدف الباحث إلى دراسة فاعليّة بناء اختبار محكي المرجع لمقرر القياس والتقويم في التربية وفق نموذج راش أحادي المعلم؛ بحيث تكون الاختبار من (٩٩) فقرة اختبارية من نوع الاختيار من متعدد وبأربعة بدائل، وتكونت عينة البحث من (٤٢٦) طالبا وطالبة

من طلبة كلية التربية في قسم معلم الصف من جامعة دمشق والذين درسوا المقرر في العام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠١٠. وتم تقسيم العينة إلى قسمين، وتطبيق الاختبار عليهما في وقت واحد. وتم استخدام برنامج (WINSTEPS) في تحليل البيانات الناتجة عن تطبيق الاختبار محكي المرجع وفق نموذج راش، وقد نتج عن هذا البرنامج حذف عشر فقرات بسبب وقوعها خارج حدود المطابقة والتي حددت بين (٠,٧–١,٣)، أما حذف هذه الفقرات فقد تم بعد إعادة التحليل أربع مرات متتالية، في كل مرة كان يتم فيها حذف الفقرات التي تقع خارج حدود المطابقة، وبالتالي أصبح العدد النهائي لفقرات الاختبار (٨٩) فقرة، جميعها تقع ضمن حدود المطابقة الداخلية والخارجية. وبينت النتائج أن معامل الثبات للفقرات بلغ (٠,٨٩)، ومعامل ثبات الأفراد بلغ (٠,٩٤) وكلاهما معامل مرتفع.كما بينت النتائج أن تدريج الاختبار محكي المرجع لمقرر القياس والتقويم في التربية يحقق افتراضات نظرية الاستجابة للفقروذلك من خلال التحقق من افتراضات النظرية وهي: افتراض أحادية البعد، افتراض الاستقلال الموضعي، افتراض خاصية المنحنى المميزة للمفردة، افتراض التحرر من السرعة.

وهدفت دراسة اكسيا وآخرون (Xia, et al., 2013) إلى التحقق من صدق بنك الفقرات لتقييم الكفاءات العامة للطلاب عبر برنامج البكالوريوس في ٧ مهارات وهي (حل المشكلات، التفكير الناقد، التفكير الإبداعي، اتخاذ القرارات، التواصل، التفاعل الاجتماعي، منظور عالمي)، وتكونت الأداة من (٤٢٥) فقرة، وطبق الاختبار على (١١٥١) طالبا تم اختيارهم بطريقة عنقودية طبقية، وتشير النتائج أن الفقرات تقيس بعدا واحدا حيث أن (٩٠%) من الفقرات تقع داخل حدود المطابقة أي تقع بين الفترة (–٢ – ٢)، وبينت خارطة الفقرات والأفراد أن مستوى صعوبة الفقرات عال جدا فيبلغ معامل الصعوبة (–٥ – ٦) لوجيت، ولكنها لم تستطع التمييز بين قدرات الطلاب

المرتفعة ويوجد فجوات بين الفقرات، فهناك بعض الطلبة لم تتوفر لهم فقرات مناسبة لمستوى قدراتهم، وتم حساب معامل الثبات للفقرات فبلغ (٠,٩) بينما معامل الثبات للأشخاص بلغ (٠,٨).

تشير الدراسات السابقة أن نموذج راش بدأ ينتشر بشكل واسع في معظم المجالات ومنها المجال التربوي، وأكدت الدراسات فاعليّة نموذج راش في بناء الاختبارات وتحليلها مقارنة بما قدمته النظرية الكلاسيكية، وسيتم الاستفادة من الإجراءات المتبعة في الدراسات العالمية في التحقق من دلالات صدق وثبات اختبار الهندسة.

وعليه يمكن الاستفادة من الدراسات السابقة في كيفية بناء اختبار وفق نموذج راش يتصف بالصدق والثبات، واتباع نفس الإجراءات في تحليل البيانات من خلال اعتماد حدود المطابقة الداخلية والخارجية لملاءمة الفقرات بالنسبة MNSQ وتتحدد بالفترة (٠,٧ – ١,٣) (Bond, 2003)، و حدود المطابقة الداخلية والخارجية لملاءمة الفقرات بالنسبة ZSTD وتتحدد بالفترة (±٢) (Bond & Fox, 2007)، ومن ثم ترتيب الفقرات هرميا من الأقل صعوبة للأكثر صعوبة، وحساب معامل الثبات للأشخاص والفقرات، ورسم خارطة الفقرات والأشخاص.

وبحسب إطلاع الباحثة، فإن هناك حاجة لبناء اختبار في وحدة الهندسة يركز على المفاهيم الهندسية باستخدام نموذج راش؛ حيث أن معظم الدراسات العربية التي طورت اختبارات لمفاهيم هندسية استخدمت النظرية الكلاسيكية منها (عبيدات، ٢٠٠٢ ؛ شهاب، ٢٠٠٣) :

في دراسة عبيدات (٢٠٠٢) والتي هدفت إلى الكشف عن مستوى استيعاب طلبة الصفوف السابع والثامن والتاسع للمعرفة المفاهيمية في الهندسة، ومدى اختلاف مستوى استيعابهم للمعرفة المفاهيمية في الهندسة باختلاف المجال (اتصال، تبرير، ربط)، وتكونت عينة الدراسة من (٥٦٠) طالبا وطالبة موزعين على الصفوف السابع والثامن والتاسع بنسبة (١٠%) من مجتمع الدراسة وقد تم اختيارها بطريقة عشوائية من بين المدارس التابعة لمديرية تربية بني كنانة. وقد تم إعداد اختبار مكون من ٣٥ فقرة (١٢ فقرة في مجال الاتصال، ١١ فقرة في مجال التبرير، ١٢ فقرة في مجال الربط) وتم التحقق من صدق الاختبار على أساس معايير ارتباطها بمحتوى مادة الهندسة في مناهج الرياضيات للصفوف (٥ – ٨) من خلال تحليل محتوى هذه المناهج وحساب معاملات ارتباط الفقرة بمجالها. وتم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص، وتم حساب معامل الثبات من بيانات العينة الاستطلاعية ومعامل كرونباخ الفا بحيث بلغ (٠,٩٢). وأشارت النتائج بتدني مستوى استيعاب طلبة الصفوف السابع والثامن والتاسع للمعرفة المفاهيمية في الهندسة؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي لأداء الطلبة على اختبار مجالات المعرفة للمفاهيم الهندسية (٣٨%).

دراسة شهاب (٢٠٠٣) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي بالمقارنة مع استراتيجية الاستقراء في اكتساب المفاهيم الهندسية لطلبة الصف الثامن من التعليم الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من ٤ شعب من طلبة الصف الثامن في مدرستي معاذ بن جبل

ونسيبة بنت كعب التابعتين لمكتب التربية و التعليم بأمانة العاصمة (مدينة صنعاء للعام الدراسي ٢٠٠١/٢٠٠٢) وقد بلغ حجم العينة النهائية ١٠٦ طالب موزعين على مجموعتين الأولى وعدد أفرادها ٥٤ والثانية ٥٢، درست الأولى باستراتيجية التعلم البنائي، ودرست الثانية باستراتيجية الاستقراء، وقد تم تكافؤ المجموعتين قبل البدء بالتجربة من حيث العمر وتحصيل الطلبة في مادة الرياضيات في النصف الأول للعام الدراسي ٢٠٠١/٢٠٠٢ وتحصيل الطلبة في مادة الرياضيات في منتصف العام الدراسي من الصف الثامن من العام نفسه، واستخدمت اختبارا تحصيليا من إعدادها مكون من ٢٦ مسألة، وتم التحقق من صدق الاختبار بعرضه على لجنة من المحكمين المتخصصين، وتم حساب معامل الثبات باستخدام SPSS وقد بلغ (٠,٨)، واستمرت التجربة مدة ٣ أسابيع، طبق بعدها مباشرة الاختبار التحصيلي على عينة الدراسة وعلى فترتين (يومين) وبواقع ١٠٣ سؤال في كل فترة ويزمن ٧٥ دقيقة. وأشارت النتائج أنه يمكن استخدام استراتيجية التعلم البنائي واستراتيجية الاستقراء بنجاح في تدريس مادة الرياضيات وخاصة الهندسة.

وفي دراسة العايدي (٢٠٠٣) والتي تهدف إلى تشخيص صعوبات التعلم في الهندسة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في حل المسائل الهندسية، وطرق معالجتها من وجهة نظر مدرسي الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من ١٢٤ طالبا وطالبة اختيروا من مدرستين مدرسة ذكور ومدرسة إناث بواقع شعبتين من كل مدرسة، وقد تم اختيار العينة بالطريقة الطبقية العشوائية، وأشارت النتائج إلى أن الصعوبات التي يعاني منها الطلبة تتحدد في ٦ أنماط:

النمط الأول هو عدم معرفة الطلبة خصائص الأشكال الهندسية أو الخلط بين هذه الخصائص (عدم معرفة أن كل ضلعين متقابلين في متوازي الأضلاع متساويين، الخلط بين خصائص المربع

والمعين، اعتبار أن القطر في متوازي الأضلاع يقسم الزاوية إلى نصفين)، ويتحدد النمط الثاني في عدم قدرة الطلبة على تحديد معطيات المسألة بدقة، أما النمط الثالث فهو عدم وضوح الكثير من المفاهيم في أذهان الطلبة وعدم تمكنها منها مثل (التكافؤ، التناظر، التبادل، التطابق، الضلع المنصف، مفهوم الارتفاع وهو العمود النازل على القاعدة)، النمط الرابع هو عدم تذكر قوانين مساحات الأشكال الهندسية والخلط بينها خاصة قانوني مساحة المثلث ومساحة متوازي الأضلاع حيث يعتبر الطلبة أن مساحة المثلث = القاعدة × الارتفاع وكذلك عدم تذكرهم التعميمات الهندسية المتعلقة بالأشكال الهندسية والتكافؤ (خاصة مساحة المثلث تساوي نصف مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في القاعدة والارتفاع)، النمط الخامس هو عدم التمكن من التعميمات وعدم القدرة على استخدامها في الموضع المناسب وعدم القدرة على الاستنتاج، وأخيرا النمط السادس هو ضعف قدرة الطلبة على وضع استراتيجية أو خطة حل.

وفي دراسة عثمان وآخرون (٢٠١٤) هدفت إلى قياس استيعاب طلاب الصف السادس للمفاهيم الهندسية عن طريق بناء اختبار تشخيصي مكون من (٤٤) مفهوم؛ ولتقدير معتقدات المعلمين حول مدى استيعاب طلابهم لذات المفاهيم من خلال استبيان، وبلغ حجم العينة من ١٤١١ طالبا وطالبة بثلاث إدارات تعليمية بالمملكة العربية السعودية، وأشارت النتائج إلى أن المتوسط العام لاستيعاب الطلاب للمفاهيم الهندسية (٥٦%) وبلغ نسبة المفاهيم التي يستوعبها الطلاب بصورة عالية (٩%) ونسبة المفاهيم بصورة متوسطة (٥٧%) وبصورة منخفضة (٣٤%)، وأشارت النتائج إلى أنه يوجد تباين بين نتائج استيعاب الطلاب ومعتقدات المعلمين.

وهدفت دراسة شعت (٢٠١٣) إلى وضع تصور مقترح لعلاج جوانب القصور في تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٦٩) طالبا وطالبة اختيروا بطريقة عشوائية، ثم طبق عليهم اختبار تحصيلي/تشخيصي؛ وذلك لتشخيص القصور في تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع، كما وطبقت استبانة على معلمي الرياضيات وعددهم (٢٠)، وأجريت مقابلات مع عينة من مشرفي الرياضيات وعددهم (١٠)،وقد اقتصرت الدراسة على وحدة الدائرة في الصف التاسع، وأشارت النتائج لوجود قصور في تعلم الهندسة في ضوء نتائج الاختبار وفي نظر المعلمين والمشرفين.

وهدفت دراسة السلولي وخشان (٢٠١٤) إلى تحديد المفاهيم الهندسية الخاطئة لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في المملكة العربية السعودية، وقد تم اختيار عينة تبلغ ١٠٧٤ طالبا وطالبة في ٣ إدارات تعليمية بالسعودية، وقد تم إعداد اختبار تشخيصي مفاهيمي مكون من ٤٠ سؤال من نوع الاختيار من متعدد، وأشارت النتائج بأن عدد المفاهيم الخاطئة ١٨ مفهوم بنسبة ٤٥% من جملة المفاهيم الهندسية الواردة في كتاب الصف السادس، وأشارت النتائج إلى أن المفاهيم المتعلقة بمتوازي المستطيلات جاءت هي الأعلى نسبة في انتشار الأخطاء بين جميع المفاهيم حيث بلغ متوسط هذه المفاهيم (٦٤%) كما جاءت مجموعة المفاهيم المتعلقة بالدائرة بنسبة انتشار أخطاء بلغ (٥٨%) والمفاهيم المتعلقة بالأشكال الرباعية (٥٧%) والمفاهيم المتعلقة بالقياسات كمفهوم المحيط والحجم بنسبة خطأ (٥٢%) وجاء مفهوم واحد متعلق بالمثلث بنسبة خطأ (٦٦%) وجاء مفهوم واحد متعلق بالزاوية بنسبة خطأ (٥٠%).

وهدفت دراسة الحربي وآخرون (٢٠١٤) إلى تشخيص واقع أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية في المفاهيم الهندسية ومدى وعي معلميهم بهم، وقد تكونت العينة من ٤٠٠ تلميذ من الصفوف الثالث إلى الخامس، وأشارت النتائج بأن هناك أخطاء متنوعة في المفاهيم الهندسية منها: (متوازي الأضلاع، شبه المنحرف، المعين، الانعكاس، الدوران، الانسحاب، التماثل، المثلث)، وعدم وعي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالأخطاء في المفاهيم الهندسية التي يقع فيها تلميذهم.

يلاحظ أن معظم الدراسات التي بنت اختبارات بالمفاهيم الهندسية استخدمت النظرية الكلاسيكية في تحليل فقرات الاختبارات، وفي هذه الدراسة سيتم تحليل فقرات الاختبار باستخدام نموذج راش، ولقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في بناء فقرات الاختبار بحيث تم تضمين المفاهيم والصعوبات الواردة في الأدب السابق مع اتباع نموذج راش في تطوير وجمع دلالات صدق الاختبار.

الفصل الثالث

(الطريقة والإجراءات)

تناولت الباحثة في هذا الفصل الإجراءات التي تم اتباعها في الدراسة الحالية، والتي اشتملت على منهجية الدراسة المتبعة، ومجتمعها، وعينتها، وكيفية اختيارها، وأداة الدراسة وكيفية إعدادها، والإجراءات التي تمت بناءً عليها تطبيق هذه الدراسة، والمعالجات الإحصائية لتحليل البيانات، وتقديم دلالات صدق باستخدام نموذج راش.

منهجية الدراسة:

استخدم المنهج الكمي في تحليل فقرات الاختبار وفق نموذج راش، وقد تم استخدام برنامج (WINSTEPS) لإجراء تحليلات نموذج راش (Bond & Fox, 2007).

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الخامس الابتدائي في قصبة عمانمن المدارس الحكومية والخاصة للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٣ والذي بلغ عددهم (١٠,٥٧٠) طالبا وطالبة منهم (٥٣٠٠) طالبا و(٥٢٧٠) طالبة، بحسب إحصائيات مديرية التربية والتعليم للواء قصبة عمان، وتتراوح أعمارهم بين (١٠ –١١) سنة.

عينة الدراسة:

بينت نتائج الدراسات التي استخدمت نموذج راش في تحليل بيانات الاختبارات التحصيلية في تحديد عدد أفراد العينة إذ بينت نتائج دراسة (Van de vijer, 1986) أن دقة التقديرات تزداد بازدياد عدد فقرات الاختبار من ١٠ إلى ٢٥ إلى ٥٠ فقرة، وبازدياد حجم العينة من ٢٥ إلى ٥٠ إلى ٥٠٠

مفحوص. وبينت دراسة فوستر وزملاؤه (Forster, 1978) أن ٢٠٠ مفحوص يعد كافيا لإنتاج تدريج ثابت للفقرات. ولغرض تحليل الفقرات إحصائيا وتدريجها وفق نموذج راش،طُبق الاختبار على عينة تبلغ(٢١٦) طالبا وطالبة اختيروا بالطريقة العشوائية متعددة المراحل كالتالي:(عريفج وآخرون، ١٩٨٧؛ محجوب، ٢٠٠١)

تم اختيار (١٨) مدرسة من أصل (١٧٨) مدرسة بشكل عشوائي، أي بنسبة (١٠%) (خضر، ٢٠١٢ ؛ الغامدي، ٢٠١١ ؛ البطش و أبو زينة، ٢٠٠٧)؛ حيث تم اختيار (٣ مدارس ذكور، ٥ مدارس إناث، ١٠ مدارس خاصة) من أصل (٢٦ مدرسة ذكور، ٥٣ مدرسة إناث، ٩٩ مدرسة خاصة)، ثم اختيار شعبة واحدة من كل مدرسة بطريقة عشوائية، ثم اختيار (١٢) طالبا وطالبة من كل شعبة عشوائيا، حتى بلغ عدد الذكور في المدارس الخاصة (٦٧) طالبا وفي المدارس الحكومية (٣٦) طالبا، بينما بلغ عدد الإناث في المدارس الخاصة (٥٣) طالبة، وفي المدارس الحكومية (٦٠) طالبة.

أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والتي تتمثل في بناء اختبار تحصيلي في الهندسة باستخدام نموذج راش وتشخيص فهم طلبة الصف الخامس الابتدائي للمفاهيم الهندسية، قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي للمفاهيم الهندسية في الوحدة الثانية من الصف الخامس الابتدائي وتكون الاختبار في صورته النهائية من (٣٠) فقرة من نمط الاختيار من متعدد.

وقد تم بناء الاختبار وفق الخطوات التالية:

١- كتابة النتاجات التعليمية الخاصة بوحدة الهندسة للصف الخامس (ملحق١).

٢- إعداد جدول مواصفات (ملحق٢)؛ للتأكد من تغطية جميع عناصر المحتوى وللاهتمام بجميع النتاجات؛ فجدول المواصفات يمثل "مخططا للاختبار يتحدد فيه محتوى المادة الدراسية على شكل عناوين للموضوعات مع تحديد الوزن النسبي لكل عنوان منها ممثلا بعدد الأسئلة الخاصة بذلك العنوان، كما يتحدد فيه أيضا مستويات الأهداف مع الوزن النسبي لكل مستوى مقابل كل موضوع. ويتطلب إعداد جدول المواصفات تحديد الوزن النسبي لكل عنوان وذلك من خلال أهمية الموضوع، وتحديد عدد أسئلة الاختبار وتوزيعها في كل عنوان على مستويات الأهداف، وبهذا يتم التحقق من الشمول المطلوب في كل اختبار ويعطي للاختبار صدق المحتوى الذي تتطلبه مواصفات اختبار التحصيل ويعطي لكل جزء وزنه الفعلي" (أبو زينة، ٢٠٠٣، ص٣٢٩)

٣- كتابة فقرات الاختبار والمكونة من ٣٠ فقرة اختبارية غطت محتويات الوحدة (رسم الزوايا، المضلعات، الدائرة، رسم متوازي الأضلاع، رسم المعين، الشبكات، التبليط)؛ بحيث تم إعداد ١٤ فقرة في مجال الفهم والاستيعاب، و ١٠ فقرات في مجال التطبيق، و ٦ فقرات في مجال المهارات العليا.

٤- وبعد الانتهاء من صياغة الفقرات، صممت الباحثة استبانة تحكيم للاختبار بصيغته الأولية، وعرضها على لجنة من المحكمين ذوي الاختصاص من أساتذة الجامعة والمشرفين التربويين ومعلمي ومعلمات الرياضيات بلغ عددهم (١٩) محكما (ملحق٣)؛ من أجل التحقق من صلاحية فقرات الاختبار ومدى تغطيتها للمحتوى وملاءمة بدائل الإجابة.

٥- بناء على آراء المحكمين تم تعديل صياغة بعض الأهداف مثل الهدف الخامس والتاسع والثاني عشر، وتعديل بعض الفقرات الاختبارية كالفقرة (٢١)؛ لأنه تم قياس نفس الفكرة في سؤال (١٩) واعتماد رأي أحد المحكمين بوضع سؤال من تصميمه، وتعديل المعطيات في سؤال (٢٣)؛ لأن الطول كان أصغر من العرض بحيث كان طول المستطيل ١٠ وعرضه ١٤، وتم تعديل البدائل في سؤال (٢٦)، وترتيب جميع البدائل تصاعديا، وتم تعديل الأشكال الهندسية كالشكل في الفقرة الثانية، بحيث أن الرسمة لم تكن دقيقة فقد كان الضلع الذي قياسه ثلاثة أكبر من الضلع الذي قياسه أربعة، وكذلك المضلع السداسي في الفقرة الثالثة فلم تكن جميع أضلاعه متساوية، ووضع المركز في الدائرة عند الفقرة الخامسة، وتوضيح رسم المنقلة في الفقرة الرابعة عشر. وهكذا حصلت الباحثة على اختبار تحصيلي مكون من (٣٠) فقرة اختبارية للاختبار بعد تعديل الخبراء.

إجراءات الدراسة:

١- قامت الباحثة بإجراءات عمل كتاب تسهيل مهمة (ملحق٤) من أجل تسهيل مهمة تطبيق الاختبار على مجموعة من طلبة الصف الخامس الابتدائي في المدارس التابعة لقصبة عمان.

٢- طُبِّق الاختبار على عينة تبلغ (٣٠) طالبا وطالبة من مدرستين تابعتين لقصبة عمان، وتم اختيارهم من خارج عينة الدراسة الفعلية بطريقة عشوائية؛ بهدف الكشف عن مدى وضوح تعليمات الاختبار وفقراته، بحيث طلب من الأفراد قراءة الاختبار وفقراته وطرح أي سؤال عن التعليمات أو الفقرات، وكانت النتيجة اعتماد الاختبار كون فقراته وتعليماته كانت

واضحة لدى الطلبة، فقد كانت أسئلة الطلاب ليست بخصوص الفقرات أو التعليمات بل كانت بخصوص التأكد من الإجابة. أما بالنسبة لتحديد الزمن اللازم، فقد كان متوسط الزمن الذي استغرقه الطلبة في الإجابة عن الاختبار (٤٥) دقيقة.

٣- طبق الاختبار على العينة الفعلية وبلغ عددها (٢١٦) طالبا وطالبة، في الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠١٤، وصححت فقراته تمهيدا لاستكمال بناء الاختبار وفق نموذج راش.

٤- أدخلت البيانات لبرنامج (SPSS) الإصدار (١٧)؛ حيث تم تصحيح الاختبار وفقا لمفتاح التصحيح.

٥- وبهدف الإجابة عن السؤال الأول المتعلق بدلالات صدق وثبات اختبار الهندسة وفق نموذج راش، تم استخدم برنامج (WINSTEPS)، فهو برنامج متخصص في تحليل البيانات وفق نموذج راش،وفيما يلي الإجراءات المتبعة:

أ- حذف البيانات التامة والصفرية: أي حذف الأفراد الذين أجابوا عن جميع المفردات بشكل صحيح، حذف الأفراد الذين أخفقوا في حل جميع المفردات، حذف المفردات التي أجاب عليها جميع الطلبة بشكل صحيح، حذف المفردات التي أخفق في حلها جميع الطلبة.

ب-حساب معامل الثبات للأشخاص (Person Index) ومعامل الثبات للفقرات(Item Index) من خلال معامل الفصل (Item Separation Index) لكل من الفقرات والأفراد.

ج- حساب صعوبة الفقراتويتم حسابها عن طريق تقدير نسبة إجابة العينة على كل فقرة.

د- حساب إحصائيات الملاءمة (Fit Statistic)؛ بحيث تم تقدير قيمة MNSQ بين (٠,٧ – ١,٣)، وتقدير قيمة ZSTD بين (-٢ – ٢)، وذلك للتحقق من فرض أحادية البعد أي أن جميع الفقرات تقيس متغيرا واحدا.

هـ-رسم خارطة المتغير للفقرات والأفراد (Item/Person Map)؛ لتحديد مواقع كل من صعوبة الفقرات وقدرات الأفراد على التدريج نفسه.

و- استبعاد الفقرات غير الملائمة للنموذج، أي التي تقع خارج حدود المطابقة.

٦-وبهدف الإجابة عن السؤال الثاني المتعلق بمدى فهم طلبة الصف الخامس للمفاهيم الهندسية، تمالاستفادة من خارطة المتغير للفقرات والأفراد (Item/Person Map) لتحديد مواقع كل من صعوبة الفقرات وقدرات الأفراد على التدريج نفسه، ومعرفة المفاهيم الهندسية التي يخطئ بها الطلاب.

الفصل الرابع

(نتائج الدراسة)

تناول هذا الفصل تحليل استجابات العينة الفعلية على فقرات الاختبار، والإجابة عن أسئلة الدراسة، وذلك باستخدام برنامج (WINSTEPS) لتحليلات نموذج راش، وفيما يلي النتائج:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

حيث نص السؤال الأول على: "ما دلالات صدق وثبات الاختبار المعدّ لطلبة الصف الخامس في وحدة الهندسة وفقا لنموذج راش؟" وتم الإجابة عن هذا السؤال من خلال التحقق من مدى ملاءمة البيانات لنموذج راش؛ حيث تم تطبيق الاختبار على عينة تبلغ (٢١٦) طالبا وطالبة من (١٨) مدرسة اختيروا بطريقة عشوائية متعددة المراحل، وفيما يلي النتائج:

أولا: حساب معامل الثبات

لقد تم حساب معامل الثبات لكل من الأفراد والفقرات باستخدام معامل الفصل، ويبين جدول (١) معامل الفصل للأفراد حيث بلغ (١,٨٣)، وهذا يعني أن مدى مستويات قدرات الأفراد ضيقة أي أن الأفراد يمكن فصلهم لثلاثة مجموعات من حيث مواقعهم على التدريج وذلك باستخدام ثلاثة أخطاء معيارية لكل مجموعة من خلال المعادلة ($\frac{4G+1}{3}$)، ويظهر بأن معامل ثبات الأفراد (٠,٧٧) وتعد هذه القيمة عالية (عودة، ٢٠٠٥). بالإضافة إلى أن معامل الفصل للفقرات (٧,٤٤)، وهذا يعني أن الفقرات يمكن فصلهم لعشر مجموعات باستخدام ثلاثة أخطاء معيارية لكل مجموعة بناء على المعادلة المشار إليها أعلاه، بينمامعامل الثبات للفقرات (٠,٩٨)، وهذا يعني بأن الفقرات أكثر ثباتا من الأشخاص وأن الفقرات ثابتة بدرجة عالية، مما يعني أن الاختبار ثابت.

جدول(١): معامل الثبات للأشخاص والفقرات

	SEPARATION	RELIABILITY
PERSON	1.83	0.77
ITEM	7.44	0.98

ثالثا: حساب صعوبة الفقرات

يقوم نموذج راش بحساب تقدير صعوبة الفقرات (Item Difficulty) باللوجيت، ويبين جدول(٢) أن صعوبة الفقرات تتراوح ما بين (-٣,٢٩ – ٢,٦٩) لوجيت، وامتدت قيم الأخطاء المعيارية لتقديرات الصعوبة بين (٠,١٥) إلى (٠,٣٩)، مما يدل على أن فقرات الاختبار (٣٠) فقرة غطت مدى الصعوبة بشكل جيد؛ حيث لا توجد فجوات بين الفقرات على مدى متصل تلك الصعوبة، ويدل هذا أيضا على أن الفقرات تتدرج بصعوبتها بطريقة منظمة؛ بحيث أن الفقرة (٩) هي الأسهل حيث بلغ معامل الصعوبة لها (-٣,٢٩) لوجيت، وتقيس مدى فهم الطلبة لمفهوم المضلع المنتظم، بينما الفقرة (١٨) هي الأصعب حيث بلغ معامل الصعوبة لها (٢,٦٩) لوجيت، وتقيس مدى فهم الطلبة لخصائص متوازي الأضلاع، وهذا يتوافق مع افتراضات بناء الاختبار.

رابعا: حساب إحصائيات الملاءمة (Fit Statistic)

لقد تم حساب إحصائيات الملاءمة الداخلية والخارجية لكل من (MNSQ) و (ZSTD) باستخدام برنامج (WINSTEPS)، وقد تم اعتماد حدود مطابقة الفقرات للنموذج تتراوح ما بين (٠,٧ – ١,٣) بالنسبة (MNSQ)، بينما تتراوح حدود مطابقة الفقرات للنموذج بين (-٢ – ٢) بالنسبة (ZSTD)، ويبين جدول(٢) إحصائيات الملاءمة لكل فقرة، ويظهر أن معظم الفقرات تقع ضمن إحصائيات الملاءمة مما يعزز صدق الاختبار وفقا لنموذج راش، ويوجد فقرة واحدة فقط (فقرة

٢٦) لا تقع ضمن حدود المطابقة لجميع إحصائيات الملاءمة، وهناك بعض الفقرات التي لا تقع ضمن حدود المطابقة لبعض إحصائيات الملاءمة ولكنها قريبة جدا من حدود المطابقة؛ لهذا لن يتم حذفها، إلا أنه يوجد فقرات (١٩، ٢٠، ٢٨) لا تقع ضمن حدود المطابقة لبعض إحصائيات الملاءمة وبعيدة عن حدود المطابقة لهذا سيتم حذفها وفيما يلي التفصيل:

تقيس الفقرة (٢٦) مدى ربط الطلبة بين الأشكال الهندسية، حيث نص السؤال على:

"أي من العبارات التالية عبارة صحيحة"

أ- المستطيل هو مربع والمربع هو متوازي أضلاع ومتوازي الأضلاع هو شكل رباعي

ب-المربع هو مستطيل والمستطيل هو متوازي أضلاع ومتوازي الأضلاع هو شكل رباعي

ج- المعين هو مربع والمربع هو متوازي أضلاع ومتوازي الأضلاع هو شكل رباعي

د- المستطيل هو مربع والمربع هو معين والمعين هو شكل رباعي

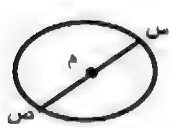
ولكنها لم تتماشى مع نموذج راش بحيث أن قيم إحصاءات الملاءمة لها تقع خارج حدود المطابقة الداخلية والخارجية لكل من (MNSQ and ZSTD)، أي أن قيم إحصاءات الملاءمة تزيد عن (+٢) عند (ZSTD)، وتزيد عن (١,٣) عند (MNSQ) ولهذا سيتم حذفها، فيبدو أن هناك مشكلة في بناء الفقرة أو أنها تقيس متغيرا آخر يشبه المتغير المراد قياسه.

وتقيس الفقرة (١٩) مدى فهم الطلبة لمفهوم قطر الدائرة حيث نص السؤال على:

" يمثل الشكل المجاور دائرة نصف قطرها ٦سم ومركزها م، فإن طول القطعة المستقيمة س ص"

أ- ٣ سم ب- ١٨ سم

ج- ١٢ سم د- ٦ سم



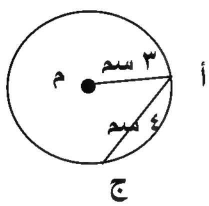
فكانت إحصائيات الملاءمة الداخلية والخارجية بالنسبة (ZSTD) لا تقع ضمن حدود المطابقة لنموذج راش، فتشير النتائج إلى أن قيم إحصاءات الملاءمة الخارجية لها(−٢,٣)، وقيم إحصاءات الملاءمة الداخلية لها (−٣,٣) لهذا سيتم حذفها.

وتقيس الفقرة (٢٠) مدى فهم الطلبة لمفهوم قطر الدائرة، حيث نص السؤال على:

"في الشكل المجاور دائرة مركزها م، فإن طول قطر الدائرة يساوي"

أ− ٢ سم   ب− ٤ سم

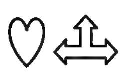
ج− ٦سم   د− ٨ سم



فكانت إحصائيات الملاءمة الداخلية والخارجية (ZSTD) لا تقع ضمن حدود المطابقة لنموذج راش، فقيم إحصاءات الملاءمة الخارجية لها(−٢,٢)، وقيم إحصاءات الملاءمة الداخلية لها (−٣,١) لهذا سيتم حذفها.

وتقيس الفقرة (٢٨) مدى فهم الطلبة لمفهوم التبليط، حيث نص السؤال على:

" باستخدام أي من الأشكال الآتية يمكن تبليط سطح كامل دون ترك فراغات بين القطع"

أ-    ب-    ج-    د- 

فكانت إحصائيات الملاءمة الداخلية والخارجية (ZSTD) لا تقع ضمن حدود المطابقة لنموذج راش، فإن قيم إحصاءات الملاءمة الخارجية لها (٢,٥)، و قيم إحصاءات الملاءمة الداخلية لها(٢,٤) لهذا سيتم حذفها. وهكذا يكون قد تم حذف (٤) فقرات ليصبح الاختبار مكون من (٢٦) فقرة (ملحق٥) مبني وفق نموذج راش ومرتبة فقراته حسب صعوبتها.

جدول(٢): ترتيب فقرات الاختبار حسب صعوبتها مع الأخطاء المعيارية وإحصائيات الملاءمة لكل فقرة

ENTRY NUMBER	RAW SCORE	MEASURE	MODEL S.E	INFIT		OUTFIT	
				MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
18	30	2.69	.21	.97	-.2	1.40	1.6
23	40	2.29	.19	1.13	1.2	1.32	1.6
26	42	2.22	.19	1.31	2.7	1.59	2.9
24	61	1.65	.16	1.09	1.2	1.31	2.3
28	74	1.31	.16	1.16	2.4	1.28	2.5
13	82	1.12	.15	1.13	2.1	1.23	2.3
29	90	.93	.15	.93	-1.2	.90	-1.2
25	91	.91	.15	1.08	1.4	1.07	.9
19	100	.71	.15	.83	-3.3	.82	-2.3
17	102	.66	.15	.94	-1.2	.95	-.6
22	102	.66	.15	.94	-1.1	.92	-1.0
20	106	.57	.15	.84	-3.1	.83	-2.2
6	111	.46	.15	1.07	1.3	1.10	1.2
30	112	.44	.15	1.04	.8	1.03	.4
27	115	.37	.15	1.06	1.1	1.07	.9
11	124	.17	.15	.99	-.2	.99	-.1
1	131	.01	.15	.97	-.4	.92	-.8
5	134	-.06	.15	.88	-2.1	.89	-1.1
21	139	-.18	.16	.91	-1.4	.90	-1.0
4	140	-.21	.16	.93	-1.0	.90	-.9
8	148	-.40	.16	1.03	.4	1.03	.2
7	156	-.61	.16	1.09	1.2	1.03	.3
14	159	-.70	.17	.94	-.7	.86	-.9
12	180	-1.37	.19	.99	.0	.84	-.7
2	190	-1.79	.22	.91	-.6	.66	-1.3
15	191	-1.84	.22	.93	-.4	.77	-.8
3	196	-2.11	.24	.89	-.6	.67	-1.0
10	199	-2.30	.26	.97	-.1	.95	.0
16	199	-2.30	.26	.91	-.4	.67	-.9
9	209	-3.29	.39	.94	-.1	.54	-.7
MEAN	125.1	.00	.18	.99	-.1	.98	.0
S.D.	49.8	1.44	.05	.10	1.4	.23	1.4

خامسا: رسم خارطة المتغير للفقرات والأفراد (Item/Person Map)

تم رسم خارطة المتغير للفقرات والأفراد من خلال برنامج (WINSTEPS) كما في الشكل(١)، والهدف من هذه الخارطة هو تحديد مواقع الأفراد و الفقرات على التدريج نفسه بوحدة اللوجيت، ومن خلال الشكل يرمز العمود في منتصف الشكل إلى محور التدريج لكل من صعوبة الفقرات وقدرة الأفراد ويتراوح بين (-٤ – ٥) بتدرج مقداره (٢)، ويشير الرمز (#) الذي على يسار المحور إلى التوزيع التكراري لقدرات أفراد العينة، بينما يشير يمين المحور إلى التوزيع التكراري لصعوبة الفقرات؛ حيث يظهر الشكل توافقا بين توزيع صعوبة الفقرات وبين توزيع قدرة أفراد العينة، فالفقرات إلى حد ما تغطي جميع قدرات الأفراد إلا أنه بحاجة لإضافة فقرات صعبة تغطي قدرات الأفراد ذوي التحصيل المرتفع، ويظهر من الشكل عدم وجود فجوات بين الفقرات أي أن الفقرات منظمة في تدريجها حسب صعوبتها، مما يدل على صدق بناء الاختبار وفقا لنموذج راش.

ومن خلال الشكل يظهر أن الفقرات التي تقيس مفهوم الزاوية (الفقرة ١٤) كانت أسهل من الفقرات التي تقيس مفهوم الأشكال الرباعية كالفقرات (٨، ١٧)، وأن الفقرات التي تقيس مفهوم التبليط كالفقرة (٢٧) أسهل من الفقرات التي تقيس مفهوم الشبكات كالفقرة (٢٩)، وأن الفقرات التي تقيس مفهوم الأشكال الرباعية كالفقرات (٢، ٨، ١٧) أسهل من الفقرات التي تقيس مفهوم الدائرة (٥، ٦، ١٩، ٢٠)، وأن الفقرات التي تقيس مفهوم متوازي الأضلاع كالفقرة (٢) أسهل من الفقرات التي تقيس مفهوم المعين كالفقرة (٨)، وهذا يدعم الفرضيات المبنية على الدراسات السابقة (السلولي وخشان، 2014 ؛ الحربي وآخرون، ٢٠١٤) والتي استند إليها في بناء الاختبار.

```
<more>|<rare>
    5           +
                |
                |
                |
                |
              # |
    4           +
                |
                |
                |
                |
                |
    3           +
              . |T
                |  ITEM18
            .##T|
                |  ITEM23
            .## |  ITEM26
    2           +
          .#### |
          ##### |  ITEM24
               S|S
       ######## |  ITEM28
      .######## |  ITEM13
    1    ###### +  ITEM29
       .####### |  ITEM25
       .####### |  ITEM17  ITEM19  ITEM22
     .#########M|  ITEM20  ITEM30  ITEM6
                |  ITEM27
       ######## |  ITEM11
    0     ##### +M ITEM1   ITEM5
         .##### |  ITEM21  ITEM4
       ######## |  ITEM8
          .####S|
          .#### |  ITEM14  ITEM7
                |
   -1       .## +
            ### |
            ### |  ITEM12
               T|S
              . |
              . |  ITEM15  ITEM2
   -2           +
                |  ITEM3
                |  ITEM10  ITEM16
                |
                |
                |T
   -3           +
                |
                |  ITEM9
                |
                |
                |
   -4           +
<less>|<frequ>
 EACH '#' IS 2.
```

شكل(١): خارطة المتغير للفقرات والأفراد (Item/Person Map)

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

وللإجابة عن السؤال الثاني تم دراسة تقديرات معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار، وتم استعراض الفقرات الأكثر صعوبة والفقرات الأقل صعوبة وفقا لتقديرات نموذج راش.

جدول(٣): أصعب الفقرات في الاختبار

رقم الفقرة	عدد الطلاب الذين أجابوا بشكل صحيح	قيم الصعوبة (لوجيت)	الفقرة
١٨	٣٠	٢,٦٩	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لخصائص متوازي الأضلاع وبينت النتائج أنها أصعب فقرة في الاختبار
٢٣	٤٠	٢,٢٩	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لمفهوم المحيط
٢٤	٦١	١,٦٥	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لمفهوم المحيط
٢٩	٩٠	٠,٩٣	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لمفهوم الشبكات فهناك مجموعة من الشبكات وعليهم اختيار من بينهم شبكة للهرم الرباعي القائم
٢٥	٩١	٠,٩١	تكشف الفقرة عن مدى ربط الطلبة بين الأشكال الهندسية

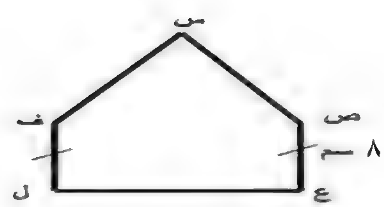
يبين الجدول أعلاه أن هناك بعض الفقرات واجه الطلاب صعوبة في حلها، حيث تشير النتائج إلى أن المفاهيم المتعلقة بمتوازي الأضلاع (فقرة ١٨) كانت القيمة الأعلى في الصعوبة حيث بلغت (٢,٦٩) لوجيت، ولم يجب على السؤال سوى (٣٠) طالبا وطالبة، حيث نص السؤال على:

" قياس زاوية في متوازي الأضلاع يساوي ١٥٠° فإن قياس الزاوية المحالفة لها يساوي".

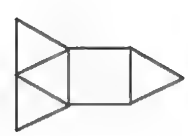
كما بينت النتائج بأن الفقرة (٢٣) كانت من ثاني الفقرات الأكثر صعوبة؛ حيث تكشف عن مدى فهم الطلبة لمفهوم المحيط لأشكال بسيطة، حيث بلغ تقدير الصعوبة للفقرة (٢,٢٩)، فعلى سبيل المثال لم يدرك معظم الطلبة بأن طول السلك هو المحيط كما في السؤال:

" سلك طوله ٤٨ سم ثني ليشكل مستطيل عرضه ١٠ سم فما طول المستطيل".

وتشير النتائج بأن الفقرة (٢٤) كانت من الفقرات الصعبة حيث تكشف أيضا عن مدى فهم الطلبة لمفهوم المحيط لأشكال بسيطة؛ حيث بلغت تقدير الصعوبة للفقرة (١,٦٥)، وينص السؤال على: " في الشكل المجاور سلك رفيع طوله ٦٤ سم، إذا كان س ف = س ص = ع ل ، و طول ص ع = ٨سم فإن طول س ف يساوي"



كما جاءت المفاهيم المتعلقة بمفهوم الشبكات بتقدير صعوبة (٠,٩٣)، فعلى سبيل المثال لم يستطع معظم الطلبة من تحديد الشبكة المناسبة لمجسم هرم رباعي قائم كما في الشكل(٢).



شكل(٢) شبكة هرم رباعي قائم

بينما جاءت المفاهيم المتعلقة بمفهوم الربط بين الأشكال الهندسية بتقدير صعوبة (٠,٩١)، فعلى سبيل المثال على الطلبة معرفة خصائص متوازي الأضلاع وخصائص المعين والربط بين الشكلين، فمعظم الطلبة لم يتوصلوا للعلاقة التي تربط بين الشكلين كما يلي:

أي من العبارات التالية عبارة **صحيحة:**

أ- كل معين متوازي أضلاع

ب-قطرا المعين متعامدان ومتساويان دائما

ج-كل متوازي أضلاع معين

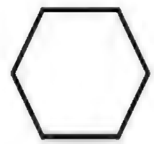
د- أطوال أقطار المعين متساوية

جدول(٤): أسهل الفقرات في الاختبار

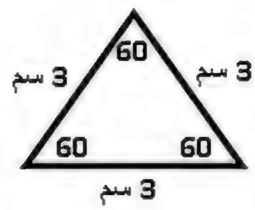
رقم الفقرة	عدد الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة	قيم الصعوبة (لوجيت)	الفقرة
٩	٢٠٩	-٣,٢٩	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لمفهوم المضلع المنتظم
١٦	١٩٩	-٢,٣	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لقياس الزاوية باستخدام المنقلة
١٠	١٩٩	-٢,٣	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لمفهوم المضلع المنتظم
٣	١٩٦	-٢,١١	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لمفهوم المضلع
١٥	١٩١	-١,٨٤	تكشف الفقرة عن مدى فهم الطلبة لقياس الزاوية باستخدام المنقلة

وأيضا تشير النتائج حسب جدول(٤) إلى أن المفاهيم المتعلقة بالمضلعات كانت الأسهل بالنسبة للطلبة، فالفقرات (٣، ٩، ١٠) تقيس مدى فهم الطلبة لمفهوم المضلع والمضلع المنتظم وكانت نسبة الإجابة على الفقرات عالية، فعلى سبيل المثال معظم الطلبة استطاع تسمية المضلع حسب عدد أضلاعه كما في الشكل (٣)، وتسمية المضلع المنتظم حسب خصائصه كما في

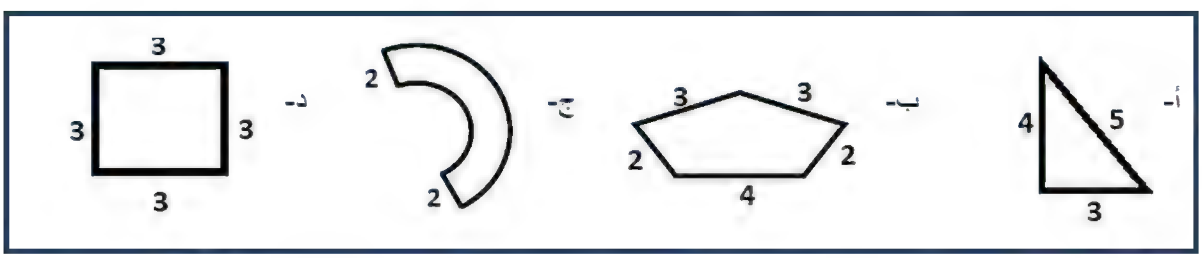
الشكل(٤)، وأيضا العديد من الطلبة استطاع تمييز المضلع المنتظم من مجموعة من الأشكال كما في الشكل (٥).



شكل(٣): مضلع سداسي

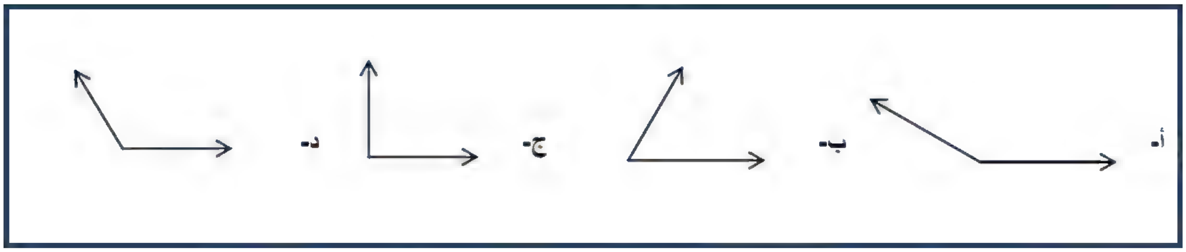


شكل(٤):تسمية المضلع المنتظم حسب خصائصه



شكل (٥): تمييز المضلع المنتظم من مجموعة من الأشكال

وأيضا بينت النتائج أن المفاهيم المتعلقة بالزوايا كالفقرات (١٥، ١٦) قد أجاب عليها معظم الطلبة، وبلغ معامل الصعوبة لهما (-١,٨٤) ، (-٢,٣) بالترتيب، أي أنهما من الفقرات السهلة بالنسبة للطلبة، فعلى سبيل المثال كما ورد في الفقرة (١٥) استطاع الطلبة قياس زاوية مرسومة باستخدام المنقلة، وأيضا معرفة أي من الأشكال تمثل زاوية قياسها (١٥٠°) وذلك باستخدام المنقلة كما ورد في الفقرة (١٦) كما في الشكل (٦).



شكل (٦): الزاوية التي قياسها (١٥٠°)

الفصل الخامس

(مناقشة النتائج)

هدفت هذه الدراسة لبناء اختبار تحصيلي لوحدة الهندسة وفق نموذج راش يتصف بالصدق والثبات، ومعرفة مدى فهم طلبة الصف الخامس للمفاهيم الهندسية، وقد تم تحقيق أهداف الدراسة من خلال بناء اختبارا تحصيليا مكونا من ٢٦ فقرة تتماشى مع نموذج راش.

- **مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:** وينص السؤال على "ما دلالات صدق وثبات الاختبار المعدّ لطلبة الصف الخامس في وحدة الهندسة وفقا لنموذج راش ؟"

في البداية تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق الإجراءات المتبعة في بناء الاختبار بالإضافة إلى آراء المحكمين حول ملاءمة صياغة الفقرات والبدائل ومناسبتها للنتاجات الخاصة لوحدة الهندسة. وقد تم استخدام نموذج راش في بناء الاختبار؛ لما أظهرت العديد من الدراسات (Beglar, 2009 ; Cheng et al., 2010) فاعليّة هذا النموذج في بناء الاختبارات وتطويرها.

ويعد التحقق من أحادية البعد في القياس دليلا على صدق الاختبار، بمعنى أن فقرات الاختبار لا تختلف فيما بينها إلا من حيث مستوى الصعوبة فقط، وتتحقق أحادية البعد من خلال التحقق من ملائمة الفقرات والأفراد لنموذج راش (السامرائي والخفاجي،٢٠١٢ ; lee – Ellis, 2009)، إذ حللت الفقرات جميعها وفق نموذج راش، وأظهرت النتائج أن معظم الفقرات كانت تقع ضمن إحصائيات الملاءمة الداخلية والخارجية، وتم حذف الفقرات غير الملائمة للنموذج أي التي تقع خارج حدود المطابقة؛ وذلك لعدة أسباب كأن يكون هناك مشكلة في بناء الفقرة أو أنها تقيس متغيرا آخر يشبه المتغير المراد قياسه، وبلغ عدد الفقرات التي تم حذفها (٤) فقرات فقط، وهكذا قد

تم الإبقاء على الفقرات التي تقيس نفس السمة التي تقيسها بقية الفقرات، مما يعني تحقق صدق الاختبار وهذا يتوافق مع دراسة (Beglar, 2009)؛ حيث قام الباحث بحذف الفقرات غير الملائمة لنموذج راش، وأيضا تتوافق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (أبو جراد، ٢٠٠٨)؛ حيث تحقق من صدق اختبار كاتل الثالث للذكاء باستخدام نموذج راش وقام أبو جراد بحذف فقرتين غير ملائمتين للنموذج.

ولقد تم ترتيب الفقرات حسب تدريج الصعوبة والتأكد من ملائمة الفقرات لنموذج راش، وهذا ما قامت به الدراسات السابقة للتحقق من صدق الأداة وفق نموذج راش كدراسات (زكري، ٢٠٠٩ ؛ علي، ٢٠١٢) وهذا دليل على صدق الاختبار(Bond, 2003).

وأظهرت النتائج أيضا عدم وجود فجوات بين الفقرات كما في شكل خارطة الأشخاص والفقرات، حيث تم تدريج الفقرات حسب صعوبتها وتوزيعها بشكل يتوافق مع قدرات الأفراد، وهذا يدعم صدق الاختبار، وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة (Beglar, 2009)؛ حيث أظهرت النتائج عدم وجود فجوات بين الفقرات على متصل الصعوبة من خلال خارطة الأشخاص والفقرات، وفي حال وجود فجوات لصعوبة الفقرات، دلّ هذا أن الفقرات لم تغطِ الصعوبات عند مستويات قدرات الأفراد، وهذا يدعو مطوري الاختبار بإضافة فقرات تتناسب مع مستويات قدرات الأشخاص كدراسة (الربيعي، ٢٠١٢ ; Xia, et al., 2013).

ويتحقق ثبات الاختبار من خلال استقلالية القياس، أي استقلالية القياس عن فقرات الاختبار المطبق على العينة سواء أكان سهلا أم صعبا، واستقلالية القياس عن أفراد العينة المطبق عليها الاختبار سواء كانوا من ذوي التحصيل المتدني أو المرتفع، وقد بلغ معامل الثبات للفقرات (٠,٩٨)

وهذا يعني أنه يمكن اعتماد الاختبار بعد تدريجه حسب مستوى الصعوبة وتطبيقه على عينات مختلفة، بينما معامل الثبات للأفراد (٠,٧٧)، وتعزى هذه النتيجة ربما نسبيا لتجانس قدرات الطلبة إلا أنها نسبة مقبولة للثبات كما بينت دراسة (أبو جراد، ٢٠٠٨) حيث بلغ معامل ثبات الأفراد على اختبار كاتل الثالث للذكاء (٠,٧٢)، وفي دراسة (Hammouri & Sabah, 2011) بلغ معامل الثبات للأفراد (٠,٧٣)، ويدل من خلال ما سبق على أن الاختبار ثابت.

- **مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:** وينص السؤال على "ما درجة فهم طلبة الصف الخامس للمفاهيم الهندسية؟"

أشارت النتائج بأن المفاهيم المتعلقة بخصائص متوازي الأضلاع هي الأكثر صعوبة بالنسبة للطلبة، فلم يدرك معظم الطلبة أن الزوايا المتقابلة في متوازي الأضلاع متساوية وأن مجموع زواياه (٣٦٠°)، وهذا يتفق مع دراسة (العايدي، ٢٠٠٣) في أن النمط الأول من الصعوبات التي يعاني منها الطلبة هي عدم معرفة الطلبة لخصائص الأشكال الهندسية.

كما بينت النتائج بأن هناك حاجة لمزيد من العمق في معرفة المفاهيم المتعلقة بالمحيط لأشكال بسيطة، فلم يدرك معظم الطلبة بأن طول السلك الذي صنع منه مستطيل هو المحيط، وقد أشار (السلولي وخشان، ٢٠١٤) في دراسته بأن المفاهيم المتعلقة بالقياسات كمفهوم المحيط جاءت بنسبة خطأ (٥٢%)، وهذا يؤكد بأن هناك حاجة للتركيز على مفهوم المحيط وحسابه لأشكال مختلفة، وربما تعزى هذه النتيجة بسبب عدم استخداموسائل إيضاح مناسبة تعبر عن مفهوم المحيط، أو الاقتصار على أشكال محددة وحساب المحيط لها.

ومن الصعوبات التي واجهت الطلبة المفاهيم المتعلقة بالشبكات، فلم يستطع معظم الطلبة من تحديد الشبكة المناسبة للهرم الرباعي القائم، و ربما تعزى هذه النتيجة بسبب الحاجة للتفكير والتخيل عند ضم الأشكال مع بعضها البعض لتتحول من أشكال ثنائية الأبعاد لأشكال ثلاثية الأبعاد، وربما معظم الطلبة يقومون بحفظ الشبكات للمجسمات المذكورة في الكتاب فقط دون تخيلها أو دون القيام بعمل شبكات مختلفة لنفس المجسم، أو لعدم استخدام المحسوسات والتكنولوجيا ليستطيع الطلبة تخيل المجسم وشبكته.

وأيضا بينت النتائج إلى أن هناك صعوبة في إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية، فيتطلب ذلك معرفة خصائص كل شكل هندسي، ثم الحكم على مدى صحة العبارة التي تربط بين الأشكال الهندسية حيث كان هناك قصور في معرفة المتعلمين بخصائص الأشكال الهندسية، وبالتالي مشكلة في إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية، وهذا يتفق أيضا مع ما أشار إليه (الحربي وآخرون، ٢٠١٤) بأن هناك أخطاء متنوعة في المفاهيم الهندسية منها متوازي الأضلاع والمعين؛ لهذا سيصعب إدراك العلاقة بين المفهومين إذا كان هناك مشكلة أصلا في المفاهيم.

وكان هناك مجموعة من المفاهيم الهندسية التي أجاب عليها الطلبةبنسبة أكبر من (٨٨%) تتمثل في معرفة مفهوم المضلع والمضلع المنتظم؛ حيث أن معظم الطلبة استطاع تسمية المضلع حسب عدد أضلاعه كما في الفقرة(٣)، وتسمية المضلع المنتظم حسب خصائصه كما في الفقرة(١٠)، وأيضا العديد من الطلبة استطاع تمييز المضلع المنتظم من مجموعة من الأشكال كما في الفقرة(٩).

وأيضا أشارت النتائج أن مفهوم الزاوية وقياسها باستخدام المنقلة كانت من المفاهيم السهلة بالنسبة للطلبة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (السلولي وخشان، ٢٠١٤) بأن مفهوم الزاوية كان أقل نسبة خطأ من بين المفاهيم الهندسية.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، توصي الباحثة بما يلي:

١- استخدام الاختبار من قبل معلمي ومعلمات الرياضيات كاختبار تقويمي أو تشخيصي.

٢- استخدام الاختبار من قبل الباحثين حيث تم التأكد من صدقه وثباته.

٣- إثراء منهاج الرياضيات في وحدة الهندسة بالأنشطة وخاصة المتعلقة بمفهوم المحيط وخصائص الأشكال الهندسية.

٤- ضرورة اهتمام معلمي الرياضيات بالمفاهيم الهندسية المتعلقة بمتوازي الأضلاع والمحيط والشبكات والربط بين الأشكال الهندسية عند تدريس الوحدة.

٥- استخدام نموذج راش في بناء الاختبارات وتطويرها لمواضيع أخرى في الرياضيات وفي المباحث الأخرى وخصوصا في الدراسات العربية لمواكبة التطور في مجال القياس والتقويم.

٦- إجراء دراسات لمعرفة السبب وراء ضعف الطلبة في بعض مواضيع الهندسة (متوازي الأضلاع والمحيط والشبكات والربط بين الأشكال الهندسية)

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية:

- البطش، محمد و أبو زينة، فريد، **مناهج البحث العلمي: تصميم البحث والتحليل الإحصائي**، ٢٠٠٧، دار المسيرة، عمان.
- جبر، معين و فوارعة، عادل و الطيطي، محمد، "مدى توافق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا في فلسطين مع معايير الرياضيات العالمية (NCTM,2000)"، **المؤتمر التربوي الثاني لمديرية التربية والتعليم** ٢٠١١، الخليل.
- الجبوري، رشيد، "بناء اختبار تحصيلي لمادة الإدارة والإشراف التربوي وفق نظرية السمات الكامنة لطلبة معاهد إعداد المعلمين" ، **مجلة الأستاذ**، ٢٠٣، ١٣٩٢-١٤٢٠ (٢٠١٢).
- أبو جراد، حمدي، "استخدام نموذج راش في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)"، **مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية)**، ١٦، ٥٥٥- ٥٨٣ (٢٠٠٨).
- الحربي، طلال، الباز، عادل، والخطيب، محمد، " أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية في المفاهيم الهندسية ومدى وعي معلميهم بها"، **مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية**، قابل للنشر، ٢٠١٤.
- خضر، أحمد. قواعد ميسرة في اختيار حجم العينة، (٢٠١٢)، استخرج في ٢٠١٢/٩/١ من موقع http://www.myportail.com/actualites-news-web-2-0.php?id=5074

- الخياط، ماجد، "درجة مطابقة اختبار تحصيلي وفق نموذج راش أحادي المعلمة في الكشف عن مستوى المعرفة العلمية في المهارات الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي"، **مجلة جامعة الأقصى**، ١٦، ٨٧ –١١١ (٢٠١٢).
- دعنا، زينات، "بناء اختبار محبوك هرمي في الرياضيات للصف الثامن الأساسي وفق نموذج راش في نظرية السمة الكامنة"، **مجلة دراسات العلوم التربوية**، ٣٢، ٤٢–٦١ (٢٠٠٥).
- الربيعي، ياسين، "بناء اختبار تحصيلي على وفق أنموذج راش في مادة الأحياء لدى طلبة الصف الأول متوسط"، **مجلة الباحث**، ٢، ٢١١–٢٥٦ (٢٠١٢).
- الزغول، عماد، **مبادئ علم النفس التربوي**، ٢٠٠١، دار الكتاب الجامعي، العين.
- زكري، علي، **الخصائص السيكومترية لاختبار (اوتيس – لينون) للقدرة العقلية مقدرة وفق القياس الكلاسيكي ونموذج راش لدى طلبة المرحلة المتوسطة بمحافظة صبيا التعليمية**، رسالة دكتوراة، ٢٠٠٩، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- أبو زينة، فريد، **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، ط٢، ٢٠٠٣، مكتبة الفلاح، الكويت.
- السامرائي، محمد، والخفاجي، أحمد، "بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع في مادة علم نفس الخواص لطلبة أقسام العلوم التربوية والنفسية"، **مجلة الأستاذ**، ٢٠٣، ٩٦٤–١٠٠٢(٢٠١٢).

- السلولي، مسفر، وخشان، خالد، " المفاهيم الهندسية الخاطئة لدى طلاب المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية وطبيعتها"، **رسالة الخليج العربي**، قابل للنشر، ٢٠١٤.

- شعت، هبة، **تصور مقترح لعلاج جوانب القصور في تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير، ٢٠١٣، جامعة الأزهر، غزة.

- شهاب، رنا، **فعالية استخدام استراتيجية التعلم البنائي مقارنة باستراتيجية الاستقراء في اكتساب المفاهيم الهندسية لطلبة الصف الثامن من التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية**، رسالة ماجستير، ٢٠٠٣، جامعة صنعاء، الجمهورية اليمنية.

- العايدي، شرحبيل. **تشخيص صعوبات التعلم في الهندسة لدى طلبة الصف الثامن الاساسي في حل المسائل الهندسية وطرق علاجها من وجهة نظر مدرسي الرياضيات في تربية عمان الأولى**، رسالة ماجستير، ٢٠٠٣، جامعة عمان العربية.

- عبد الفتاح، عزة، **الأنشطة في رياض الأطفال**، ط٢، ٢٠٠١، دار الفكر العربي، القاهرة.

- عبد الرحمن، أحمد، **تصميم الاختبارات: أسس نظرية وتطبيقات عملية.** ٢٠١١، دار أسامة للنشر، عمان.

- عبد اللطيف، علي، **تاريخ علم الهندسة الرياضية العربية الإسلامية**، ٢٠٠٧، مؤسسة الرسالة، بيروت.

- عبيد، ادوارد، أهمية الاختبارات المدرسية في العملية التربوية، ٢٠١٢، استخرج في ٢٠١٢/١/٢٩ من موقع http://www.alrai.com/article/19543.html

- عبيدات، محمد، **تطور المعرفة المفاهيمية في الهندسة لدى طلبة المرحلة الأساسية**، رسالة ماجستير، ٢٠٠٢، جامعة اليرموك، الأردن.
- العبيدي، غانم والجبوري، حنان، **أساسيات القياس والتقويم في التربية والتعليم** ١٩٨٧، دار العلوم، الرياض.
- عثمان، إبراهيم، السلولي، مسفر، خشان، خالد، والمطرب، خالد، "المفاهيم الهندسية بين واقع استيعاب طلاب المرحلة الابتدائية ومعتقدات المعلمين نحو هذا الاستيعاب"، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، قابل للنشر، (٢٠١٤).
- عريفج، سامي و مصلح، خالد و حواشين، مفيد، **مناهج البحث العلمي وأساليبه**، ط٢، ١٩٨٧، عمان.
- علام، صلاح الدين، **القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة**، ٢٠٠٦، دار الفكر العربي، القاهرة.
- علام، صلاح الدين، **القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية**، ط٢، ٢٠٠٩، دار المسيرة للنشر، جامعة الأزهر.
- علي، نداء، **فاعلية استخدام نموذج راش في بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع لمقرر القياس والتقويم في التربية**، رسالة ماجستير، ٢٠١٢، جامعة دمشق، سوريا.
- عودة، أحمد، **القياس والتقويم في العملية التدريسة**، ط٣، ٢٠٠٥، دار الأمل، اربد.
- الغامدي، عبد اللطيف، **تحديد حجم العينة من خلال النسب المئوية**، رسالة ماجستير، ٢٠١١، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

- كاظم، أمينة، **دراسة نظرية نقدية حول القياس الموضوعي للسلوك**، ١٩٩٦ ، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- أبو لوم، خالد، **الهندسة وأساليب تدريسها**، ٢٠٠٥، دار المسيرة، عمان.
- محجوب، وجيه، **أصول البحث العلمي ومناهجه**، ٢٠٠١، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان.
- النجار، نبيل، **القياس والتقويم: منظور تطبيقي مع تطبيقات برمجية spss**، ٢٠١٠، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان.
- أبو هاشم، محمد، "دراسة مقارنة بين النظرية التقليدية ونموذج راش في اختيار فقرات قائمة مداخل الدراسة لدى طلاب الجامعة"، **مجلة كلية التربية بالزقازيق**، ٥٢، ١-٥٢ (٢٠٠٦).

المراجع الأجنبية:

- Beglar, D. "A Rasch-based validation of the vocabulary size test", **Language Testing**, 27, 101-118(2009).

- Bergeson, T. **Teaching and Learning Mathematics "using research to shift from the yesterday mind to the tomorrow mind"**, 2000, Washington.

- Bond, T. "Validity and assessment: a Rasch measurement perspective", Metodologia de lascienciasdel comportamiento, 5, 179-194(2003).

- Bond, T. & Fox, C. **Applying the Rasch model: fundamental measurement in the human sciences** 2nd ed. 2007, LAWRAENCE ERLBAUM ASSOCIATES, New Jersey.

- Brinthaupt, T., & Kang, M. "Many Faceted Rasch calibration: An example using the self-talk scale", **Assessment**, 21, 241-249 (2012).

- Cheng, Y., Chen, L., Liu, K., & Chen, Y. "Development and psychometric evaluation of the school bullying scales: A Rasch measurement approach ", **Educational and Psychological Measurement**, 71, 200-216(2010).

- Forster, f. Research on the Rasch Measurement Model.**ERIC**. ED164603(1978).

- Hammouri, H. & Sabah, S. “Analysis and assessment of the Jordan National Test for Controlling the Quality of Science Instruction (NTCQSI): a Rasch measurement perspective”, **Educational Research and Evaluation**, 16, 451- 470(2011).

- Lee- Ellis, S. “The development and validation of a Koreon C-Test using Rasch Analysis”, **Language Testing**, 26, 245-274 (2009).

- Nam, S., Yang, E., Lee, S., Lee, S., &Seol, H. “A Psychometric evaluation of the career decision self-efficasy scale with korean students: a Rasch model approach”, **Journal Of Career Development**, 38, 147-166(2011).

- Nunnally, J., **Psychometric Theory**.2nd ed. 1978. McGraw-Hill, New York.

- Van De Vijer, F. The robustness of Rasch Estimates, **Applied Psychological Measurement** , 10, 45-57(1986)

- Wolfe, E., Ray, L., & Harris, D., “A Rasch analysis of three measures of teacher Perception Generated from the school and staffing survey”, **Educational and Psychological Measurement**, 64, 842-860 (2004).

–Wright, B., & Masters, G., Number of Person or Item Strata: (4*Separation + 1)/3, **Rash measurement transactions**,16(3), 888(2002).

– Wright, B. & Stone, M. **Measurement Essentials** 2nd ed. 1999, Wilmington, Delaware.

– Xia, Q., Zhong, X. Wang, W., & Lim, C. "Development of an item bank for assessing generic competences in a higher–education institute: a Rasch modeling approach". **Higher Education Research & Development**, 33, 821–835(2013).

قائمة الملاحق

ملحق رقم (١)

النتاجات التعليمية

الرقم	النتاج	المستوى
١	يحدد الطالب نوع الزاوية (حادة ، منفرجة ، قائمة) في شكل معطى	الفهم والاستيعاب
٢	يتعرف خصائص متوازي أضلاع	الفهم والاستيعاب
٣	يسمي الطالب المضلعات حسب عدد أضلاعها	الفهم والاستيعاب
٤	يحدد الطالب القطر على دائرة معطاة	الفهم والاستيعاب
٥	يميزبين نصف القطر والمركز والوتر في الدائرة	الفهم والاستيعاب
٦	يحدد المعلومات الكافية لرسم متوازي الأضلاع	الفهم والاستيعاب
٧	يتعرف الطالب المعين	الفهم والاستيعاب
٨	يميز المضلع المنتظم عن المضلع غير المنتظم	الفهم والاستيعاب
٩	يصف الأشكال ثلاثية الأبعاد (مكعب ، متوازي مستطيلات ، ......)	الفهم والاستيعاب
١٠	يسمي المجسمات الناتجة من شبكة معطاة	الفهم والاستيعاب
١١	يقرأ الطالب المنقلة بشكل صحيح	الفهم والاستيعاب
١٢	يقيس زاوية مرسومة باستعمال المنقلة	التطبيق
١٣	يجد قياس زوايا متوازي الأضلاع إذا علمت إحدى زواياه	التطبيق
١٤	يجد طول قطر الدائرة إذا علم نصف قطرها	التطبيق
١٥	يجد محيط مضلع منتظم معلوم طول ضلعه	التطبيق
١٦	يجد طول ضلع مضلع منتظم معلوم محيطه	التطبيق
١٧	يجد محيط شكل معلوم أطوال أضلاعه	التطبيق
١٨	يحدد العلاقات بين الأشكال الهندسية (المربع، المعين، متوازي الأضلاع ....)	مهارات عليا
١٩	يبني أشكال ثلاثية الأبعاد	مهارات عليا
٢٠	يستخدم قطع تركيبية في تغطية نماذج مختلفة	مهارات عليا

ملحق رقم (٢)

جدول المواصفات

اسم الدرس	عدد الأهداف	الوزن	مستويات الأهداف			المجموع
			فهم واستيعاب (٤٦,٧%)	تطبيق (٣٣,٣%)	مهارات عليا (٢٠%)	
رسم الزوايا	٣	١٥%	٣	٢		٥
المضلعات	٥	٢٥%	٣	٤		٧
الدائرة	٣	١٥%	٣	٢		٥
رسم متوازي الأضلاع و رسم المعين	٥	١٥%	٣	٢	٢	٧
الشبكات والتبليط	٤	٢٠%	٢		٤	٦
المجموع	٢٠	١٠٠%	١٤	١٠	٦	٣٠

ملحق رقم (٣)

قائمة بأسماء المحكمين الذين عرضت عليهم أداة الدراسة

الرقم	اسم المحكم	التخصص	مكان العمل
١	د. إبراهيم الشرع	أساليب تدريس رياضيات	الجامعة الأردنية
٢	د. أريج برهم	أساليب تدريس رياضيات	الجامعة الهاشمية
٣	د. تيسير القيسي	أساليب تدريس الرياضيات	جامعة الطفيلة التقنية
٤	د. حسام حرز الله	مناهج وطرق تدريس رياضيات	جامعة القدس المفتوحة
٥	د. معتصم العكور	القياس والإحصاء	الجامعة الهاشمية
٦	د. نهيل الجابري	أساليب تدريس الرياضيات	جامعة البتراء
٧	د. سميلة الصباغ	أساليب تدريس الرياضيات	جامعة البلقاء التطبيقية
٨	د. هلا الشوا	أساليب تدريس الرياضيات	الجامعة الأردنية
٩	أحمد عبد الرحمن	رياضيات	مشرف في قصبة عمان
١٠	اسماعيل صالح	رياضيات	مشرف في قصبة عمان
١١	رائد صلاح	رياضيات	مشرف في قصبة عمان
١٢	رولى عوض	رياضيات	مشرف في قصبة عمان
١٣	محمد علي	رياضيات	مشرف في قصبة عمان
١٤	بلال جودة	رياضيات	مدرسة ذكور القصور
١٥	حاتم عثمان محمد	رياضيات	مدرسة قلعة السلط
١٦	سعد عثمان محمد	رياضيات	مدرسة محمد الشريقي/خلدا
١٧	سناء يوسف السيد	رياضيات	مدرسة إناث التاج
١٨	شهيرة عثمان محمد	رياضيات	مدرسة خديجة بنت خويلد
١٩	مزين محمد مطر	رياضيات	مدرسة إناث التاج

ملحق رقم (٤)

كتاب تسهيل مهمة



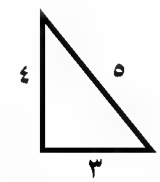
ملحق رقم (٥)

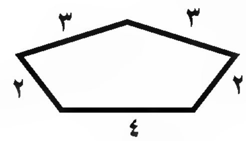
الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة وفق نموذج راش

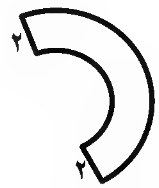
اسم المدرسة:		**التاريخ: ....**
الصف: الخامس	**امتحان رياضيات لوحدة الهندسة**	**الشعبة: ....**
زمن الامتحان : 45 دقيقة		**اسم الطالبة: ....**

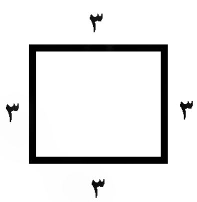
يتكون الاختبار من (٢٦) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، لكل فقرة (٤) بدائل، واحد منها فقط صحيح، ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة:

١) أي من الأشكال الآتية يمثل **مضلعا منتظما** :

أ-


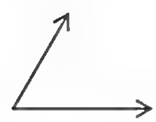
ب-


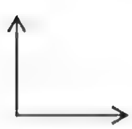
ج-


د-


٢) **عند استخدام المنقلة** تكون الزاوية التي **قياسها** °١٥٠ واحدة من الزوايا التالية:

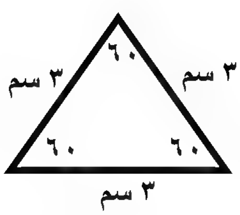
أ-


ب-


ج-


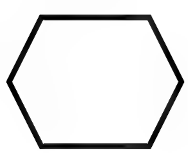
د-


٣) يمثل الشكل التالي **مضلع:**



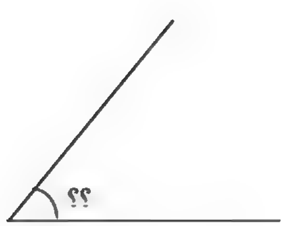
أ- سداسي منتظم　　ب- غير منتظم
ج- رباعي منتظم　　د- ثلاثي منتظم

٤) يمثل الشكل المجاور **مضلعا** :



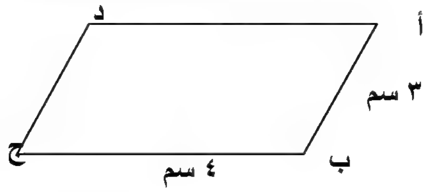
أ- رباعيا　　ب- خماسيا
ج- سداسيا　　د- ثمانيا

٥) **عند استخدام المنقلة** نجد أن قياس الزاوية المجهولة في الشكل التالي هو :



أ- °٣٠　　ب- °٥٠
ج- °٨٠　　د- °٩٠

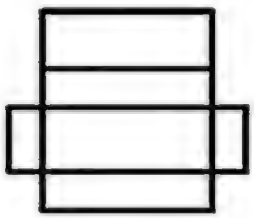
٦) يمثل الرسم المجاور متوازي أضلاع أ ب ج د، فيه أ ب = ٣ سم ، ب ج = ٤ سم ، فإن **طول الضلع ج د**:



أ- ١سم ب- ٣سم

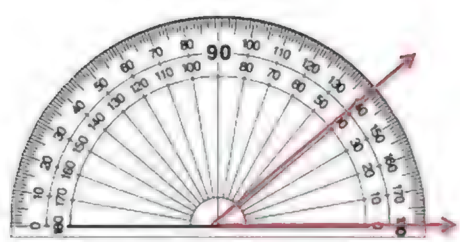
ج- ٤سم د- ٧سم

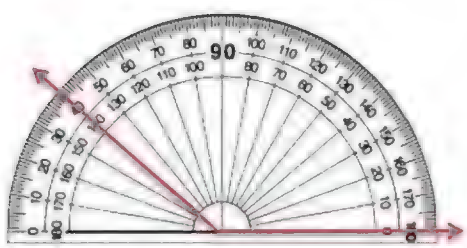
٧) **المجسم** الناتج من الشبكة المجاورة :

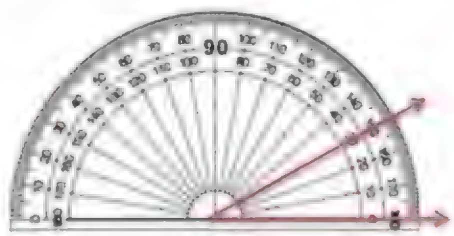


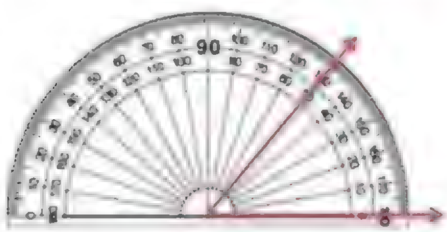
أ- منشور ثلاثي ب-متوازي مستطيلات
ج- مخروط د- مكعب

٨) التي قياسها في الصور التالية٤٠°:

أ- 

ب- 

ج- 

د- 

٩) المعلومات الكافية**لرسم متوازي أضلاع** :

أ- زاويتان وضلع فقط ب- زاويتان

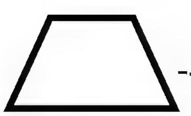
ج- ضلعان وزاوية محصورة د- ضلعان

١٠) أي شكل من الأشكال الآتية يمثل **معين**:

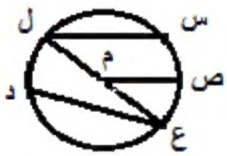
أ- 

ب- 

ج- 

د- 

١١) يمثل الشكل المجاور دائرة مركزها م، فإن رمز **قطر** الدائرة هو :



أ- ع ل ب- س ل

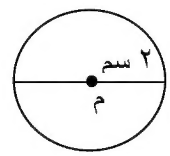
ج- ص م د- ع د

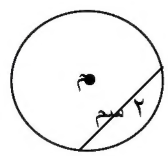
١٢) مضلع خماسي منتظم طول ضلعه ٤ سم فإن **محيطه** يساوي:

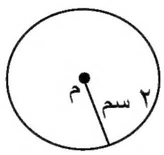
أ- ٤سم ب- ٥ سم

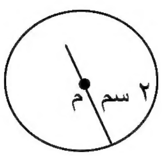
ج- ٩سم د- ٢٠ سم

١٣) أي من الأشكال الآتية تمثل دائرة **نصف قطرها** ٢ سم :

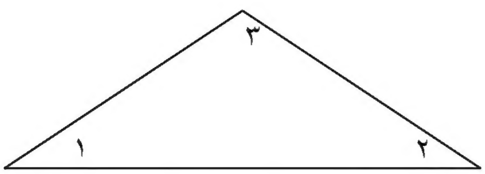
أ- 

ب- 

ج- 

د- 

١٤) أي من زوايا المثلث المرسوم جانبا تعد زاوية **منفرجة** :



أ- الزاوية ١ ب- الزاوية ٢

ج- الزاوية ٣ د- الزاوية ١ والزاوية ٢

١٥) أنا مجسم ثلاثي الأبعاد لدي ٦ أوجه متطابقة كل منها عبارة عن مربع، ولدي ١٢ حرفا فمن أكون؟

أ- مخروط دائري قائم ب- منشور خماسي

ج- هرم رباعي قائم د- مكعب

١٦) أي من الأشكال الآتية يمكن **الاكتفاء به لتبليط** سطح مستطيل بالكامل :

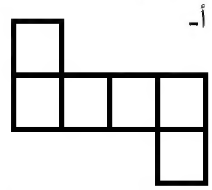
أ- 

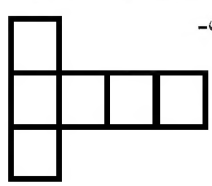
ب- 

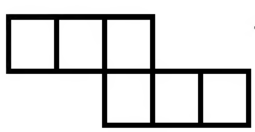
ج- 

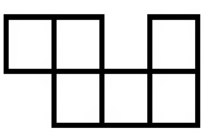
د- 

١٧) أي من الشبكات التالية **لا تعتبر شبكة المكعب**:

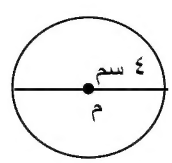
أ- 

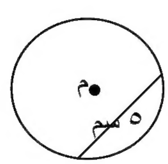
ب- 

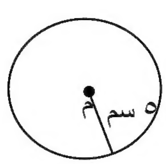
ج- 

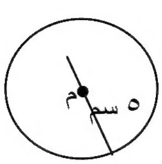
د- 

١٨) في أي من الدوائر الآتية يوجد أطول **وتر**:

أ- 

ب- 

ج- 

د- 

١٩) إذا كان محيط مضلع سداسي منتظم ٧٢ سم فإن **طول ضلعه** يساوي:

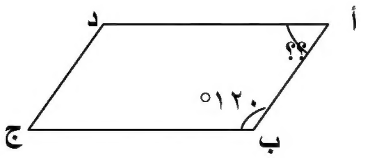
أ- ٢سم   ب- ٦ سم

ج- ١٢سم   د- ١٨ سم

٢٠) يمثل الشكل المجاور متوازي أضلاع أ ب ج د، فيه قياس الزاوية أ ب ج = ١٢٠° فما قياس **الزاوية ب أ د** :

أ- ٦٠°   ب- ٨٠°

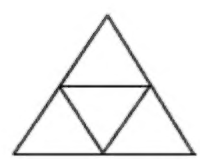
ج- ١٢٠°   د- ١٨٠°

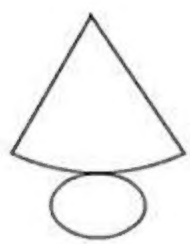


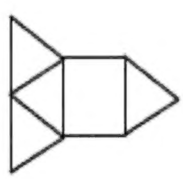
٢١) أي من العبارات التالية عبارة **صحيحة** :

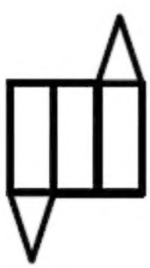
أ- كل معين متوازي أضلاع
ب- قطرا المعين متعامدان ومتساويان دائما
ج- كل متوازي أضلاع معين
د- أطوال أقطار المعين متساوية

٢٢) أي من الشبكات الآتية يمكن بها تكوين **مجسم هرم رباعي قائم** :


أ-


ب-

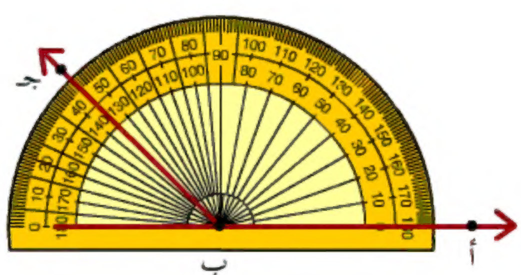

ج-


د-

٢٣) قياس الزاوية **أ ب ج** :

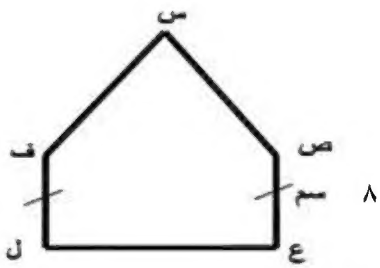
أ- ٤٥°   ب- ٥٥°

ج- ١٣٥°   د- ١٤٥°



٢٤) في الشكل المجاور سلك رفيع طوله ٦٤ سم، إذا كان س ف = س ص = ع ل ، و طول ص ع = ٨سم
فإن **طول س ف** يساوي :

أ- ٨ سم   ب- ١٦ سم
ج- ٤٨ سم   د- ٥٢ سم



٢٥) سلك طوله ٤٨ سم ثني ليشكل مستطيل عرضه ١٠ سم فما **طول المستطيل**:

أ- ١٢ سم   ب- ١٤ سم
ج- ٢٨ سم   د- ٣٨ سم

٢٦) قياس زاوية في متوازي الأضلاع يساوي ١٥٠° **فإن قياس الزاوية المحالفة** لها يساوي:

أ- ٣٠°   ب- ٥٠°
ج- ٦٠°   د- ١٥٠°

ABSTRACT

Developing an Achievement Test of Geometry for the Fifth Graders Using Rasch Model

By
Lamia Refqi Ismael Mahmoud

Supervisor
Dr. Saed Ahmad Sabah
Assistant Professor

The purpose of this study was to develop a valid geometry test for the fifth grade students. The test was developed and validated using Rasch measurement. The study also measured the fifth graders' understanding of the geometric concepts.

To answer the research questions, the researcher developed a 30-item multiple choice test. After that, she administrated the test to a multi-stage random sample of (216) fifth graders. The collected data were analyzed using WINSTEPS program.

The results provided evidences that supported the validity of the test and measured students' understanding of geometry. The item reliability index was (0.98) and the person reliability index was (0.77). The item difficulty was estimated; the test items covered a wide range of difficulty (-3.29 - 2.69) logits. The item-person map showed the items targeted the abilities of participants. Moreover the fit statistics of the items were fallen within the acceptable ranges of fit statistics. Four items only (items 19, 20, 26, 28) did not fall within the acceptable ranges of the fit statistics. The results showed that students lacked basic understanding of a variety of geometric concepts even after instruction: parallelogram, the perimeter, and the relationships between geometric shapes. On the other hand, other concepts were easily grasped by students; some of these concepts were regular polygon, the angle and its measurement.

Several recommendations were introduced for mathematics teachers and mathematics education researchers. The researcher developed and introduced a valid test that could be used by both teachers and researchers. Curriculum developers and teachers are called to pay more attention to the concepts of parallelogram, the perimeter, nets, and the relationships between geometric shapes.